

11.09.2003

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 29 SEP 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 32 895.1

Anmeldetag:

19. Juli 2002

Anmelder/Inhaber:

Dipl.-Ing. Stephan Johannes Müller, Genf/CH

Bezeichnung:

Stellungsanzeige, Messgerät und Verfahren zur Erzeugung eines Anzeigemusters

IPC:

G 01 B, G 01 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Stempel

DIEHL · GLAESER HITL & PARTNER

GESELLSCHAFT BÜRGERLICHEN RECHTS

Patentanwälte · Augustenstrasse 46 · D - 80333 München

Dr. Hermann O. Th. Diehl · Diplom-Physiker
Joachim W. Glaeser · Diplom-Ingenieur
Dr. Elmar Hiltl · Diplom-Chemiker
Dr. Frank Schorr · Diplom-Physiker
Dr. Christian Huber · Diplom-Chemiker
Dr. Klaus Hinkelmann · Diplom-Chemiker
In Kooperation mit Diehl & Partner AG
CH - 7513 Silvaplana · Schweiz

Patentanwälte · European Patent Attorneys
München · Hamburg

19. Juli 2002

Neue deutsche Patentanmeldung

M8751-DE FS/CM/OC

Anmelder: Dipl.-Ing. Stephan Johannes Müller

8, rue Cavour
CH-1203 Genf
Schweiz

Stellungsanzeige, Messgerät und Verfahren zur
Erzeugung eines Anzeigemusters

Kanzlei · Office: München

Telefon · Telephone
(089) 17 86 36-0

Telefax · Facsimile
(089) 1 78 40 33
(089) 1 78 40 34

E-mail/Internet
info@diehl.ccn.de
www.diehl-patent.de

Anschrift · Address
Augustenstrasse 46
D - 80333 München

Postanschrift · Mailing address
P.O. Box 34 01 15
D - 80098 München

5 Stellungsanzeige, Messgerät und Verfahren
 zur Erzeugung eines Anzeigemusters

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stellungsanzeige
zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinan-
der verlagerbarer Komponenten, ein Messgerät mit einer
solchen Stellungsanzeige und ein Verfahren zur Erzeugung
von Anzeigemustern, insbesondere für eine solche Stel-
15 lungsanzeige.

Figur 1 zeigt einen herkömmlichen Messschieber zur Be-
stimmung geometrischer Abmessungen von körperlichen Ge-
genständen. Der Messschieber 1 umfasst zwei relativ zu-
20 einander linear verschiebbare Komponenten 3 bzw. 5, wel-
che jeweils einen Messschenkel 7 und 9 aufweisen, welche
in Anlage an den zu vermessenden Gegenstand gebracht wer-
den. Die beiden Komponenten 3 und 5 tragen jeweils An-
zeigemuster 11 und 13, welche herkömmlicherweise als
25 Skala bzw. Nonius bezeichnet werden.

Das erste Anzeigemuster 11 der Komponente 3, die Skala,
umfasst eine Vielzahl von Teilmustern 4, welche jeweils
als Striche ausgebildet und mit einem Abstand in Ver-
30 schieberichtung der beiden Komponenten 3 und 5 von 1 mm
voneinander, d.h. periodisch, angeordnet sind. Insbe-
sondere sind hier auf einer Länge L_1 von 20 mm $N_1 = 20$
derartige Teilmuster 4 bzw. Teilstriche angeordnet, so
dass der Abstand zweier Teilmuster 4 voneinander 1 mm be-
35 trägt. Das Anzeigemuster 13, der Nonius, umfasst $N_2 = 20$
Teilmuster 6, welche periodisch auf einer Länge $L_2 = 19$ mm

angeordnet sind. Mit einem solchen 19/20-Nonius ist eine Ablesegenauigkeit von

$$1 \text{ mm} - 19/20 \text{ mm} = 0,05 \text{ mm}$$

5

zu erzielen.

10

Beim Ablesen betrachtet man den Nullstrich des Nonius 13 als Komma. Links vom Nullstrich liest man auf der Skala 11 die vollen Millimeter ab und sucht dann rechts von dem Nullstrich des Nonius 13 den Teilstrich 6 aus, der mit einem Teilstrich 4 der Skala 11 im wesentlichen fluchtet. Die Anzahl der Teilstriche 6 auf dem Nonius 13 zwischen dessen Nullstrich und dem Strich, bei dem sich die

15

Deckung ergibt, gibt dann die Anzahl der zwanzigstel Millimeter hinter dem Komma an.

20

Es hat sich gezeigt, dass bei derartigen Stellungsanzeigen die Ablesegenauigkeit beschränkt ist. Ferner ist der vorangehend beschriebene Messschieber beschränkt auf die Messung von linearen geometrischen Distanzen.

25

Entsprechend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine alternative Stellungsanzeige vorzuschlagen, welche insbesondere eine erhöhte Ablesegenauigkeit ermöglicht.

30

Weiter ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stellungsanzeige für zueinander verlagerbare Komponenten vorzuschlagen, welche nicht auf linear verschiebbare Komponenten beschränkt ist.

35

Die Erfindung schlägt entsprechend eine Stellungsanzeige zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinander verlagerbarer Komponenten vor, wobei an einer ersten der beiden Komponenten ein erstes Anzeigemuster fest an-

gebracht ist und an einer zweiten der beiden Komponenten ein zweites Anzeigemuster fest angebracht ist.

Die Anzeigemuster können Anzeigemuster jeglicher Art sein, welche vom Auge eines Benutzers wahrnehmbar sind, so dass der Benutzer durch Betrachtung der beiden Anzeigemuster auf die Relativstellung der beiden die Anzeigemuster tragenden Komponenten schliessen kann. Hierzu ist ein jedes der beiden Anzeigemuster aus einer Mehrzahl von im wesentlichen identischen Teilmustern zusammengesetzt, wobei die Teilmuster in einer Erstreckungsrichtung periodisch wiederkehrend angeordnet sind, um die jeweiligen Anzeigemuster zu bilden.

Hierbei sind zwei Varianten vorgesehen:

Gemäss einer ersten Variante ist eine Zahl N_1 von Teilmustern des ersten Anzeigemusters gleich einer Zahl N_2 von Teilmustern des zweiten Anzeigemusters, und die N_1 Teilmuster des ersten Anzeigemusters erstrecken sich über eine Länge L_1 , während sich die N_2 Teilmuster des zweiten Anzeigemusters über eine Länge L_2 erstrecken, wobei gilt:

$$L_2 = L_1 (1 \pm 1/N_1).$$

Gemäss einer zweiten Variante erstrecken sich die Teilmuster sowohl des ersten als auch des zweiten Anzeigemusters über eine gleiche Länge $L_2 = L_1$, wobei sich allerdings die Anzahl der Teilmuster der beiden Anzeigemuster um 1 unterscheidet, so dass gilt:

$$N_2 = N_1 - 1.$$

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die beiden Anzeigemuster weitere Anzeigemerkmale umfassen, um die Ablesegenauigkeit der Stellungsanzeige zu erhöhen. Insbesondere sind die ersten und zweiten Teilmuster derart

ausgebildet, dass diese eine Ablesung der Relativstellung der beiden relativ zueinander verlagerbaren Komponenten mit einer höheren Genauigkeit ermöglichen, als es einer Genauigkeit einer Nonius-Skala mit einer $(N_1-1)/N_1$ -Teilung entspricht.

Durch die Bereitstellung dieses genauigkeitserhöhenden Anzeigemerkmals kann somit insbesondere eine leichtere und/oder präzisere Ablesung der Relativstellung der beiden relativ zueinander verlagerbaren Komponenten erzielt werden. Die Stellungsanzeige ist insbesondere zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinander linear verschiebbarer Komponenten geeignet, wobei die Teilmuster in Verschiebungsrichtung periodisch nebeneinander angeordnet sind. Es ist jedoch auch vorgesehen, mit der Stellungsanzeige eine Drehstellung zweier relativ zueinander verdrehbarer Komponenten anzuzeigen, wobei die Teilmuster dann entlang eines Umfangs der Komponenten in Umfangsrichtung periodisch nebeneinander angeordnet sind. Die Erstreckungsrichtung, in der die Teilmuster periodisch angeordnet sind, ist jedoch nicht auf die vorangehend geschilderte lineare Verschiebungsrichtung bzw. Umfangsrichtung beschränkt. Vielmehr ist es möglich, hier die Teilmuster entlang frei definierbarer Linien und Kurven anzuordnen, wobei die Erstreckungsrichtung dann als eine lokale Erstreckungsrichtung an verschiedenen Orten der Kurven definiert ist.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist das erste Teilmuster eine Gestalt auf, die sich entlang einer ersten Linie erstreckt, die quer zur Erstreckungsrichtung verläuft. Das zweite Teilmuster weist eine Gestalt auf, die sich entlang einer ebenfalls quer zur Erstreckungsrichtung verlaufenden zweiten Linie erstreckt. Hierbei sind die erste und die zweite Linie mit unterschiedlichen Winkeln zur Erstreckungsrichtung orientiert. Bei Verla-

gerung der beiden Komponenten relativ zueinander verlagert sich auch ein Schnittpunkt zwischen ersten und zweiten Teilmustern entlang dieser Linie und der Benutzer kann durch Abschätzen des Ortes des Schnittpunktes entlang der Linie einen Rückschluss auf die Relativstellung der beiden Komponenten ziehen.

Die Gestalt des ersten bzw. zweiten Teilusters ist hierbei eine langgestreckte Gestalt entlang der Linie, wobei diese Gestalt aus mehreren im wesentlichen voneinander separierten Unter-Teilmustern zusammengesetzt sein kann.

Vorzugsweise umfasst ein solches Unter-Teilmuster jeweils wenigstens einen transparenten Bereich, der in einer im wesentlichen nicht transparenten Umgebung vorgesehen ist.

Vorzugsweise sind die erste und zweite Linie jeweils geradlinig.

Für die Anwendung der Stellungsanzeige für beispielsweise eine Uhr, bei der die beiden Komponenten relativ zueinander um eine Drehachse verdrehbar sind, gilt vorzugsweise:

$$N_1 = N_2 = 12.$$

Hierbei kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass fünf Unter-Teilmuster mit Abstand in Radialrichtung bezüglich der Drehachse angeordnet sind.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die beiden Teilmuster jeweils aus mehreren Unter-Teilmustern zusammengesetzt, wobei die Unter-Teilmuster in Erstreckungsrichtung nebeneinander angeordnet und paarweise voneinander verschieden sind. "Paarweise voneinander verschieden" bedeutet für die Zwecke der vorliegenden Anmeldung, dass die einzelnen Unter-Teilmuster für einen Benutzer bzw. Betrachter wahrnehmbar unterscheidbar sind,

und jedes Unter-Teilmuster für sich ein Merkmal aufweist, welches es von sämtlichen anderen Unter-Teilmustern desselben Teilusters unterscheidet. Dieses Merkmal kann beispielsweise ein optisch wahrnehmbares Merkmal, wie etwa ein Farbton, eine Farbsättigung, eine Textur oder dergleichen, sein. Zwei Unter-Teilmuster sind im Sinne dieser Anmeldung jedoch nicht lediglich deshalb voneinander verschieden, weil sie an verschiedenen Orten im Gesichtsfeld des Benutzers angeordnet sind. Es ist jedoch auch daran gedacht, die Unter-Teilmuster nicht nur optisch wahrnehmbar unterscheidbar auszugestalten, sondern auch derart, dass sie vom Benutzer auch anderweitig unterschieden werden können. Die Unter-Teilmuster können so beispielsweise mit dem Tastsinn wahrnehmbar unterscheidbar sein.

Vorzugsweise sind die Unter-Teilmuster des ersten Anzeigemusters und die Unter-Teilmuster des zweiten Anzeigemusters einander paarweise zugeordnet, so dass einem jeden Unter-Teilmuster des einen Anzeigemusters genau ein Unter-Teilmuster des anderen Anzeigemusters zugeordnet ist. Die Unter-Teilmuster sind in ihren Teilmustern hierbei derart angeordnet, dass bei einer jeden Verlagerungsstellung der beiden Komponenten relativ zueinander bei genau einem der mehreren Teilmuster ein Unter-Teilmuster benachbart zu oder überlappend mit einem ihm zugeordneten Unter-Teilmuster eines der Teilmuster des anderen Anzeigemusters angeordnet ist.

Die Zuordnung kann hierbei dadurch gegeben sein, dass einander zugeordnete Unter-Teilmuster beispielsweise einen ähnlichen oder im wesentlichen gleichen Farbton, eine ähnliche oder im wesentlichen gleiche Farbsättigung aufweisen oder hinsichtlich ihrer Textur oder Oberflächenstruktur im wesentlichen gleich oder ähnlich sind. Unter "Textur" ist hier eine Ausgestaltung eines

Oberflächenbereiches des Unter-Teilusters zu verstehen, welche durch eine Farbmustergebung oder Strukturierung der das Unter-Teilmuster darstellenden Oberfläche erzielt ist. Die Farbmustergebung beinhaltet beispielsweise
 5 wiederum Schraffuren, Punktierungen, Ausgestaltungen mit Mustern jeglicher Art, beispielsweise Zeichenmustern, wie etwa Buchstaben oder Ziffern und dergleichen.

Die Unter-Teilmuster können allerdings auch derart ausgebildet sein, dass eine Überlappung einander zugeordneter Unter-Teilmuster für einen Benutzer dadurch erkennbar wird, dass eine Variation der Helligkeit, des Farbtons, der Farbsättigung, der Textur oder dergleichen in Erstreckungsrichtung im Bereich der Überlappung der einander zugeordneten Unter-Teilmuster geringer ist als in Be-
 10 reichen von Überlappungen anderer Paare von Unter-Teilmustern.
 15

Eine bevorzugte Überlappung einander zugeordneter Unter-Teilmuster zweier Anzeigemuster kann dadurch erzielt werden, dass einander zugeordnete Unter-Teilmuster identisch sind bzw. sich ergänzen, wobei die Anzeigemuster mit den jeweiligen Unter-Teilmustern übereinander angeordnet sind und das oben liegende Anzeigemuster transparente Bereiche aufweist, die den Blick auf das darunter liegende Anzeigemuster zulassen.
 20
 25

Eine bevorzugte interessante Überlappung von Unter-Teilmustern kann dadurch erzielt werden, dass eines der beiden Anzeigemuster auf wenigstens zwei Anzeigeebenen verteilt angeordnet ist und das andere der beiden Anzeigemuster zwischen diesen beiden Anzeigeebenen angeordnet ist.
 30

Die Stellungsanzeige wird bevorzugt verwendet, um physikalische Grössen anzuzeigen, nämlich insbesondere Zeit,
 35

Geschwindigkeit, Inhalt eines Behältnisses, Höhe oder Druck oder dergleichen. Insbesondere ist die Verwendung der Stellungsanzeige für eine Uhr vorgesehen.

5 Es ist jedoch auch möglich, nicht unmittelbar physikalische Grössen, wie etwa Sternzeichen und Aszendenten, Kassenstände, Börsenkurse usw., mit Hilfe der Stellungsanzeige anzuzeigen.

10 Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Dargestellt wird hierbei in:

Figur 1 eine herkömmliche Stellungsanzeige an einem Messschieber;

15

Figur 2 eine Ausführungsform einer erfindungsgemässen Stellungsanzeige an einem Messschieber;

20 Figur 3 eine Detailansicht einer Variante von Teilmustern der Figur 2;

Figur 4 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Stellungsanzeige an einer Uhr;

Figur 5 Detailansichten von Varianten von Teilmustern der Figur 4;

30 Figur 6 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Stellungsanzeige an einer Uhr;

35 Figuren 7 bis 13 jeweils weitere Ausführungsformen einer erfindungsgemässen Stellungsanzeige an einer Uhr; und

Figur 14 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erzeugung eines Anzeigemusters.

5

Eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Stellungsanzeige ist in den Figuren 2a bis 2c anhand eines Messsschiebers erläutert. Der Messsschieber 11 ist ähnlich
 10 aufgebaut wie der in Figur 1 dargestellte Messsschieber und umfasst zwei relativ zueinander in einer Erstreckungsrichtung 24 linear verschiebbare Komponenten 13 und 15. An der ersten Komponente 13 ist ein Messschenkel 17, und an der zweiten Komponente 15 ist ein
 15 Messschenkel 19 fest angebracht. Die beiden Messschenkel 17, 19 können in Anlage an ein Objekt 21 gebracht werden, um dessen lineare Abmessung zu bestimmen, indem Skalen bzw. Anzeigemuster 23 und 25 ausgewertet werden, welche an den Komponenten 13 bzw. 15 angebracht sind. Das Anzeigemuster 23 ist unmittelbar auf die Komponente 13 aufgetragen, und die Komponente 15 umfasst eine mit der Komponente 15 fest verbundene transparente Platte 27, auf der das Anzeigemuster 25 aufgebracht ist und welche derart angeordnet ist, dass sie das Anzeigemuster 23 der
 20 Komponente 13 überlagert. Die Anzeigemuster 23 auf der Komponente 13 umfassen hierbei mehrere hintereinander angeordnete Anzeigemuster 23, von denen sich ein jedes über eine Länge L_1 von 10 mm erstreckt. Ein jedes Anzeigemuster 23 ist aus $N_1=10$ jeweils identischen Teilmustern 29
 30 zusammengesetzt, welche in Erstreckungsrichtung 24 periodisch, d.h. mit gleichen Abständen von 1 mm voneinander, angeordnet sind. Die Teilmuster 29 weisen jeweils eine bandförmige Gestalt auf, wobei sich ein jedes Band entlang einer Linie 31 erstreckt, welche unter einem Winkel
 35 $\alpha < 90^\circ$ zur Erstreckungsrichtung 24 orientiert ist.

Das auf der transparenten Platte 27 bereitgestellte Anzeigemuster 25 umfasst $N_2=10$ jeweils identische Teilmuster 33, welche in Erstreckungsrichtung 24 periodisch, d.h. mit jeweils gleichen Abständen von 0,9 mm voneinander, angeordnet sind, so dass sich das aus den Teilmustern 33 zusammengesetzte Anzeigemuster 25 über eine Länge $L_2 = 9 \text{ mm}$ erstreckt.

Auch die Teilmuster 33 sind als Markierungen von langgestreckter Gestalt ausgebildet, welche sich jeweils entlang von Geraden 35 erstrecken, welche unter einem Winkel $\beta < 90^\circ$ zur Erstreckungsrichtung 24 orientiert sind.

Da das Anzeigemuster 25 auf der transparenten Platte 27 angebracht ist und diese die Komponente 13 überlappt, überlappen auch die Anzeigemuster 23 mit dem Anzeigemuster 25. In der in Figur 2a dargestellten Situation, in der die beiden Messschenkel 17 und 19 in Anlage an dem Objekt 21 sind, kann durch Betrachtung der Anzeigemuster 23, 25 auf die Dimension des Objekts 21 geschlossen werden. Hierzu betrachtet man das mit "0" bezeichnete Teilmuster 33 des Anzeigemusters 25 und erkennt, dass dieses rechts neben dem mit "1" bezeichneten Teilmuster 29 des Anzeigemusters 23 angeordnet ist. Entsprechend beträgt die Abmessung des Objekts 21 wenigstens einen vollen Millimeter. Man erkennt weiter, dass das mit 8 bezeichnete Teilmuster 33 des Anzeigemusters 25 eines der Teilmuster 29 des Anzeigemusters 23 schneidet, weshalb zu der Abmessung des Objekts 21 noch $9/10 \text{ mm}$ hinzukommen. Ferner erkennt man, dass der Schnittpunkt 34 der beiden Teilmuster 33 und 29 etwa im Bereich eines unteren Viertels der sich schneidenden Teilmuster 33, 29 angeordnet ist, weshalb zu der Abmessung des Objekts 21 noch weitere $2,5 \text{ } 1/100 \text{ mm}$ hinzukommen. Entsprechend beträgt die gemessene Dimension des Objekts 21 $1,825 \text{ mm}$.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Ablesung der 1/100-Milimeter durch eine Schätzung des Bereichs entlang der Teilmuster 33, 29, an denen deren Überschneidung stattfindet. Dies kann dadurch erleichtert werden, dass eines
 5 der Teilmuster 33, 29 in Unter-Teilmuster unterteilt ist, welche diese Abschätzung erleichtern. Dies ist in Figur 3 erläutert. Hier weist das Teilmuster 33 zehn Unter-Teilmuster 37 auf, welche nach Art einer Strichskala aufgebaut sind. In der in Figur 3 dargestellten Situation erkennt man einen Schnittpunkt 34, und es werden ent-
 10 sprechend fünf 1/100 mm abgelesen.

Im Vergleich zu der oben im Zusammenhang mit Figur 1 erläuterten herkömmlichen Noniusskala weisen die in den
 15 Figuren 2 und 3 dargestellten Anzeigemuster zusätzliche Anzeigemerkmale auf, welche eine höhere Ablesegenauigkeit ermöglichen, als dies bei der entsprechenden herkömmlichen Noniusskala der Fall wäre. Dies wird hierbei dadurch erreicht, dass die Teilmuster 29 und 33 entlang
 20 langgestreckter Geraden 31 bzw. 35 angeordnet sind, welche für das an der einen Komponente 13 angebrachte Anzeigemuster 23 unter einem Winkel α zur Erstreckungsrichtung 24 orientiert sind und welche für das an der anderen Komponente 15 angebrachte Anzeigemuster 25 unter einem
 25 von dem Winkel α verschiedenen Winkel β zur Erstreckungsrichtung 24 orientiert sind. Zur Erhöhung der Ablesegenauigkeit wird entsprechend der Schnittpunkt 34 zwischen den Teilmustern 33 und 29 ermittelt und dessen Anordnung entlang der Länge der Teilmuster 33 bzw. 29 abgeschätzt
 30 bzw. durch Abzählen der Unter-Teilmuster 37 gemäss Figur 3 auch genauer und objektiver aufgefunden.

Bei dem in den Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden relativ zueinander verlagerbaren
 35 Komponenten linear zueinander verschiebbar. Die Figuren 4a, 4b und 4c zeigen eine Übertragung des anhand

der Figur 2 und 3 erläuterten Anzeigenprinzips auf zwei relativ zueinander verdrehbare Komponenten derart, dass diese eine Anzeige für eine Uhr 41 bereitstellen. Diese umfasst ein Gehäuse 43 mit Stiften 45 zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47. Ein transparentes Uhrglas 13a bildet eine erste Komponente der Stellungs-
 5 anzeige und trägt ein Anzeigemuster 23a, während eine zweite Komponente der Anzeige durch eine Scheibe 15a gebildet ist, welche ein Anzeigemuster 25a trägt. Die Scheibe 15a ist um eine Achse 51 drehbar an dem Gehäuse
 10 43 gelagert. In dem Gehäuse ist ein in Figur 4a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15a um die Achse 51 mit einer solchen gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb
 15 von zwölf Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43 um die Achse 51 im Uhrzeigersinn vornimmt.

Das Anzeigemuster 23a, dargestellt in Figur 4b, umfasst $N_1=12$ Teilmuster 29a, welche entlang einer Umfangsrichtung
 20 24a bezüglich der Drehachse 51 periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29a 30° . Die
 5 einzelnen Teilmuster 29a erstrecken sich jeweils entlang von Geraden 31a, welche jeweils die Achse 51 schneiden. Dies bedeutet, dass die Geraden 31a unter einem Winkel $\alpha=90^\circ$ zur Erstreckungsrichtung 24a des Anzeigemusters 23a orientiert sind.

Das Anzeigemuster 25a, dargestellt in Figur 4c, umfasst $N_1=12$ Teilmuster 33a, welche innerhalb eines Teilumfangs
 30 $L_2=330^\circ$ periodisch angeordnet sind und damit einen Abstand in Umfangsrichtung 24a voneinander von $27,5^\circ$ aufweisen. Die Teilmuster 33a erstrecken sich jeweils entlang von Geraden 35a, welche jeweils unter einem Winkel β
 35 $< 90^\circ$ zur Umfangsrichtung 24 orientiert sind.

Das Anzeigemuster 25a ist ergänzt durch eine gesonderte Markierung 53, welche innerhalb eines Teilumfangsbereichs 54 angeordnet ist, der ausserhalb des Teilumfangs L₂ liegt, in welchem das Anzeigemuster 25a mit seinen Teil-

5 mustern 33a angeordnet ist. Die Markierung 53 dient als Stundenzeiger der Uhr 41.

Die Ableseweise der in Figur 4 dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird die Markierung 53 lokalisiert, und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51 wird auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel ist es somit kurz nach neun Uhr. Es wird sodann das Teilmuster 33a des Anzeigemusters 25a ermittelt, welches mit einem Teilmuster 29a des Anzeigemusters 33a überlappt. Dies ist in Figur 4a das Teilmuster 33a, welches oben unter dem Stift 45 angeordnet ist. Ein Schnittpunkt, d.h. die Überlappung der beiden Teilmuster 29a und 33a, ist in Figur 4a mit 55 bezeichnet. Es wird sodann,

10 ausgehend von der Markierung 53 und in Richtung des Uhrzeigersinns, die Anzahl der Teilmuster 33a bestimmt, die zwischen der Markierung 53 und dem Schnittpunkt 55 angeordnet sind. Dies sind in Figur 4a zwei Teilmuster 33a. Dies bedeutet, dass zu der Uhrzeit neun Uhr zwei Mal fünf volle Minuten hinzuzuzählen sind. Der Schnittpunkt 55 zwischen den beiden Teilmustern 33a und 29a liegt, gesehen von radial innen, im ersten Fünftel der Länge der Teilmuster 33a bzw. 29a. Entsprechend zeigt diese Über-

15 lappung eine Minute an. Die abgelesene Zeit ist demnach neun Uhr plus zwei Mal fünf Minuten plus eine Minute, d.h. neun Uhr und elf Minuten bzw. 9:11 Uhr.

20

30

Um eine genauere Ablesung zu ermöglichen, ist ferner vorgesehen, eines der Teilmuster 29a bzw. 33a in Unter-Teil-

35 muster zu zergliedern, wie dies in den Figuren 5a, 5b, 5c, 5d schematisch dargestellt ist. In Figur 5a sind

Teilmuster 33a jeweils in fünf Unter-Teilmuster 37a untergliedert, um die Ablesung in Minuten zu erleichtern.

Wie in Figur 5b dargestellt ist, können die Teilmuster 33a auch in mehr als fünf, nämlich neun, voneinander separierte Unter-Teilmuster 37a oder, wie in Figur 5c dargestellt ist, in höchstens vier voneinander separierte Unter-Teilmuster 37a untergliedert sein, wobei die Gestalt eines jeden Unter-Teilmusters 37a eine im wesentlichen zusammenhängende Gestalt ist. Entsprechendes gilt auch für das Teilmuster 29a.

Wie in Figur 5d dargestellt ist, können die Teilmuster 33a auch jeweils wenigstens einen transparenten Bereich, welcher im dargestellten Beispiel genau einem Unter-Teilmuster 37a entspricht, umfassen, der in einer im wesentlichen nicht transparenten Umgebung vorgesehen ist.

Figur 6 stellt eine weitere Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41b dar. Diese umfasst wiederum ein Gehäuse 43b mit Stiften 45b zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47b. Ein transparentes Uhrglas 13b bildet eine erste Komponente der Stellungsanzeige und trägt ein Anzeigemuster 23b, während eine zweite Komponente der Stellungsanzeige durch eine Scheibe 15b gebildet ist, welche ein Anzeigemuster 25b trägt. Die Scheibe 15b ist um eine Achse 51b drehbar an dem Gehäuse 43b gelagert. In dem Gehäuse ist ein in Figur 6a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15b um die Achse 51b mit einer solchen gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb von zwölf Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43b um die Achse 51b im Uhrzeigersinn vornimmt.

Das Anzeigemuster 23b, dargestellt in Figur 6a, umfasst $N_1=12$ Teilmuster 29b, welche entlang einer Umfangsrichtung

24b bezüglich der Drehachse 51b periodisch verteilt über einen Umfangswinkel von $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29b 30° . Die einzelnen Teilmuster 29b erstrecken sich jeweils entlang Geraden 31b, welche jeweils die Achse 51b schneiden.

Ein jedes Teilmuster 29b umfasst fünf Unter-Teilmuster 37b, die, wie in Figur 6b dargestellt, als ovale Formen ausgebildet sind. Die Unter-Teilmuster 37b befinden sich auf dem Uhrglas 13b (z.B. durch Aufbringen von Farbstoff) oder können als Öffnungen und/oder transparente Bereiche in dem Uhrglas 13b ausgebildet sein. Die Unter-Teilmuster 37b eines jeden Teilusters 29b sind mit ihren geometrischen Schwerpunkten entlang der Geraden 31b angeordnet. Die Unter-Teilmuster 37b sind in Umfangsrichtung 24b identisch, können aber quer zur Umfangsrichtung durchaus verschiedene Formen aufweisen. Die Schwerpunkte der Unter-Teilmuster bilden hier lediglich einen Referenzpunkt der jeweiligen Teilmuster zur Anordnung entlang der Geraden 31b. Es können jedoch auch andere Punkte innerhalb der Unter-Teilmuster als Referenzpunkte eingesetzt werden, die von den Schwerpunkten verschieden sind.

Das Anzeigemuster 25b umfasst $N_2=12$ Teilmuster 33b, welche innerhalb eines Teilumfangs $L_2=330^\circ$ periodisch angeordnet sind und damit einen Abstand in Umfangsrichtung 24b voneinander von $27,5^\circ$ aufweisen. Die Teilmuster 33b erstrecken sich jeweils entlang von Geraden 35b, welche jeweils unter einem Winkel $\beta < 90^\circ$ zur Umfangsrichtung 24b orientiert sind.

Ein jedes Teilmuster 33b umfasst fünf Unter-Teilmuster 38b, die auf der z.B. als Scheibe ausgebildeten Komponente 15b angeordnet sind. Die Unter-Teilmuster 38b

sind als Öffnungen oder transparente Bereiche in der Scheibe ausgebildet und sind hinsichtlich ihrer Gestaltung mit den Unter-Teilmustern 37b in Umfangsrichtung 24b identisch. Die Unter-Teilmuster 38b eines jeden Teil-

5 musters 33b sind mit ihren geometrischen Schwerpunkten entlang der Geraden 35b angeordnet, wobei die Geraden 35b einen Winkel β mit der Umfangsrichtung 24b bilden.

Das Anzeigemuster 25b ist ergänzt durch einen Bereich

10 53b, welcher in einem Teilumfangsbereich 54b angeordnet ist, der ausserhalb des Teilumfangs L_2 liegt, in welchem das Anzeigemuster 25b mit seinen Teilmustern 33b angeordnet ist. Der Bereich 53b dient als Stundenzeiger der Uhr 41b.

15 Die Ableseweise der in Figur 6a dargestellten Uhr 41b ist wie folgt: zunächst wird der Bereich 53b lokalisiert und aus dessen Orientierung bezüglich der Drehachse 51b auf die volle Stunde geschlossen.

20 Zur Erleichterung der Ablesung könnte eine zusätzliche Markierung 56 am Bereich 53b angebracht werden, die sich an das am Kreisumfang liegende Ende der Geraden 35b des Bereichs 53b anschliesst.

5 Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 6a ist es somit kurz vor 1 Uhr, d.h. es sind zwölf volle Stunden angezeigt.

30 Aufgrund der Drehung der Scheibe 15b im Uhrzeigersinn bei feststehendem Uhrglas 13b kommen in den Unter-Teilmustern 37b nacheinander die Unter-Teilmuster 38b zum Vorschein. Es gibt nun Stellungen der beiden Komponenten 13b und 15b relativ zueinander, bei denen genau ein Unter-Teilmuster

35 37b und genau ein Unter-Teilmuster 38b im wesentlichen exakt oder besonders genau zur Deckung kommen. Der zeit-

liche Abstand zweier solcher aufeinanderfolgender Stellungen entspricht genau einer Minute. Als Ableseregeln für die Minuten gilt nun folgendes: Die Anzahl der vergangenen Minuten nach einer vollen durch Bereich 53b angezeigten Stunde entspricht der Anzahl der Stellungen, bei denen Unter-Teilmuster 37b und 38b genau zur Deckung gekommen sind. Dabei soll die erste Minute durch dasjenige Unter-Teilmuster 38b angezeigt werden, welches sich im an den Bereich 53b in Umfangsrichtung 24b anschliessenden ersten Teilmuster 33b befindet und der Achse 51b am nächsten ist. Die zweite Minute wird durch das auf dieses Unter-Teilmuster nach radial auswärts folgende Unter-Teilmuster 38b desselben Teilusters 33b angezeigt usw., die sechste Minute wird durch das der Achse 51b am nächsten liegende Unter-Teilmuster 38b des in Umfangsrichtung 24b zweiten Teilusters 33b angezeigt usw.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 6a wird somit die 56. Minute der 12. Stunde angezeigt, das heisst es ist 12:56 Uhr.

Figur 7 stellt eine weitere Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41c dar. Diese umfasst wiederum ein Gehäuse 43c mit Stiften 45c zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47c. Ein transparentes Uhrglas 13c bildet eine erste Komponente der Stellungsanzeige und trägt ein Anzeigemuster 23c, während eine zweite Komponente der Stellungsanzeige durch eine Scheibe 15c gebildet ist, welche ein Anzeigemuster 25c trägt. Die Scheibe 15c ist um eine Achse 51c drehbar an dem Gehäuse 43c gelagert. In dem Gehäuse ist ein in Figur 7a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15c um die Achse 51c mit einer solchen gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb

von zwölf Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43c um die Achse 51c vornimmt.

Das Anzeigemuster 23c in Figur 7b umfasst $N_1=12$ Teilmuster 29c, welche entlang einer Umfangsrichtung 24c bezüglich der Drehachse 51c periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Die Teilmuster 29c sind entlang von Linien 31c angeordnet, welche von Punkten 57c, die in Abständen von 30° auf einem vollen Kreisumfang des Kreises 55c liegen, spiralförmig um die Achse 51c entgegen der Umfangsrichtung 24c nach radial auswärts geführt werden. Dabei unterliegen die Linien der Teilmuster 29c jeweils der gleichen mathematischen Beschreibung für eine Spirale, insbesondere für eine logarithmische Spirale, mit jeweils mehreren Windungen.

In Figur 7b sind der Übersichtlichkeit halber nur in einem Sektor des Anzeigemusters 23c sämtliche Linien 31c dargestellt, während in den übrigen Sektoren nur eine der Linien 31c gezeigt ist.

Das Anzeigemuster 25c in Figur 7c umfasst $N_2=12$ Teilmuster 33c, welche innerhalb eines Teilumfangs $L_2=330^\circ$ periodisch angeordnet sind. Die Teilmuster 33c sind entlang von Linien 35c angeordnet, welche von Punkten 57c, die in Abständen von $27,5^\circ$ spiralförmig um die Achse 51c entgegen der Umfangsrichtung 24c nach radial auswärts geführt werden. Dabei unterliegen die Linien der Teilmuster 33c jeweils der gleichen mathematischen Beschreibung für eine Spirale, insbesondere für eine logarithmische Spirale, mit jeweils mehreren Windungen, wobei die Linien der Teilmuster 33c jeweils die gleiche Windungszahl und den gleichen Aussenradius am Ende aufweisen wie die Linien der Teilmuster 29c.

Das Anzeigemuster 25c in Figur 7c ist ergänzt durch einen Bereich 53c, welcher in einem Teilumfangsbereich 54c angeordnet ist, der ausserhalb des Teilumfangs L_2 liegt, in welchem das Anzeigemuster 25c mit seinen Teilmustern 33c angeordnet ist. Der Bereich 53c dient als Stundenzeiger der Uhr 41c. Der Bereich 53c überdeckt einen Abschnitt von 30° und unterbricht gleichsam den spiralförmigen Verlauf der Teilmuster 33c um die Achse 51c entgegen der Umfangsrichtung 24c herum.

Auch in Figur 7c sind der Übersichtlichkeit halber nur in einem Sektor sämtliche Linien 35c dargestellt, während in den übrigen Sektoren nur lediglich eine der Spiral-Linien 35c eingetragen ist.

Die Ableseweise der in Figur 7a dargestellten Uhr 41c ist wie folgt: zunächst wird der Bereich 53c lokalisiert und aus dessen Orientierung bezüglich der Drehachse 51c auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel ist es somit drei Uhr.

Als Ableseregeln für die Minuten, welche in Drehrichtung, d.h. in diesem Fall im Uhrzeigersinn, abgelesen werden, gilt nun folgendes: Es wird der Bereich gesucht, in welchem die Teilmuster 31c mit den Teilmustern 33c zur Deckung kommen bzw. sich schneiden. Verbindet man diese Schnittpunkte im Geiste miteinander, ergibt sich eine Linie, die von der Achse 51c nach radial aussen läuft, wie in Figur 7a mit 59c gekennzeichnet. Der Winkel zwischen dieser Linie 59c und einer ebenfalls durch die Achse 51c verlaufenden Linie 61c, welche gerade vom Bereich 53c überstrichen wird und welche entsprechend den Stundenmarkierungen einer herkömmlichen Analoguhr angeordnet wäre, entspricht den verstrichenen Minuten einer Stunde. Auf das in Figur 7a dargestellte Ausführungsbeispiel bezogen bedeutet dies: Der Bereich 53c über-

streicht gerade die Linie 61c, welche die "3 Uhr"- oder "15 Minuten"-Markierung einer herkömmlichen Analoguhr repräsentiert, und die Schnittpunkte der Teilmuster 31c und 33c verlaufen entlang der Linie 59c, welche die "7 Uhr"- oder "35 Minuten"-Markierung einer herkömmlichen Analoguhr repräsentiert, so dass der Winkel dazwischen etwa 120° beträgt, d.h. in Anlehnung an eine herkömmliche Analoguhr sind etwa 20 Minuten verstrichen, da 6° einer Minute entsprechen. In Figur 7a wird demnach die Uhrzeit 3 Stunden und etwa 20 Minuten dargestellt.

Figur 8 stellt eine weitere Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41d dar. Diese umfasst wiederum ein Gehäuse 43d mit Stiften 45d zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47d. Ein transparentes Uhrglas 13d bildet eine erste Komponente der Stellungsanzeige und trägt ein Anzeigemuster 23d, während eine zweite Komponente der Stellungsanzeige durch eine Scheibe 15d gebildet ist, welche ein Anzeigemuster 25d trägt. Die Scheibe 15d ist um eine Achse 51d drehbar an dem Gehäuse 43d gelagert. In dem Gehäuse ist ein in Figur 8a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15d um die Achse 51d mit einer solchen gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb von zwölf Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43d um die Achse 51d im Uhrzeigersinn vornimmt.

Das Anzeigemuster 23d in Figur 8b umfasst $N_1=12$ identische Teilmuster 29d, welche entlang einer Umfangsrichtung 24d bezüglich der Drehachse 51d periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29d 30° .

Das Anzeigemuster 25d in Figur 8c umfasst $N_2=12$ identische Teilmuster 33d, welche innerhalb eines Teilumfangs $L_2=330^\circ$ periodisch angeordnet sind und damit einen Abstand in Umfangsrichtung 24d voneinander von $27,5^\circ$ aufweisen.

Das Anzeigemuster 25d ist ergänzt durch einen Bereich 53d, welcher innerhalb eines Teilumfangsbereichs 54d angeordnet ist, der ausserhalb des Teilumfangs L_2 liegt, in welchem das Anzeigemuster 25d mit seinen Teilmustern 33d angeordnet ist. Der Bereich 53d dient als Stundenzeiger der Uhr 41d.

Die Teilmuster 29d sind jeweils in fünf Unter-Teilmuster 37d und die Teilmuster 33d jeweils in fünf Unter-Teilmuster 38d unterteilt. Die Unter-Teilmuster 37d und 38d eines Teilmusters 29d, 33d sind jeweils paarweise voneinander verschieden. Diese Verschiedenheit kann z.B. durch Abstufungen in Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur und dergleichen hervorgerufen werden. Die zwölf Teilmuster 29d, 33d einer jeden Komponente 23d, 25d sind jeweils identisch, d.h. die paarweise voneinander verschiedenen Unter-Teilmuster 37d, 38d eines jeden Teilmusters 29d, 33d einer Komponente sind in der gleichen Reihenfolge in Umfangsrichtung 24d angeordnet. Ebenso sind die Teilmuster 29d, 33d beider Komponenten hinsichtlich Reihenfolge und Beschaffenheit der Unter-Teilmuster 37d, 38d gleich. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 8 sind die Unter-Teilmuster 37d, 38d durch fünf unterschiedliche Schraffuren gekennzeichnet.

Die Ableseweise der in Figur 8a dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird der Bereich 53d lokalisiert und aus dessen Orientierung bezüglich der Drehachse 51d auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel ist es somit ca. neun Uhr.

Als Ableseregeln für die Minuten gilt folgendes: Ausgehend vom Bereich 53d in Umfangsrichtung 24d werden die beiden Unter-Teilmuster 37d und 38d ermittelt, welche die gleiche Beschaffenheit (Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur etc.) aufweisen und sich am ehesten mehr oder weniger genau gegenüberstehen, d.h. übereinstimmen. Die Anzahl an Unter-Teilmustern 38d, die sich in Umfangsrichtung 24d zwischen dem Bereich 53d und dem sich mehr oder weniger genau gegenüberstehenden, d.h. übereinstimmenden, Paar von Unter-Teilmustern 37d und 38d befinden, entspricht der Anzahl der verstrichenen Minuten. Als Minuten-Ablesehilfe können ausgehend vom ersten sich an den Bereich 53d in Umfangsrichtung 24d anschliessenden Unter-Teilmuster 38d und dann in Abständen von jeweils fünf Unter-Teilmustern 38d die Zahlen 0, 5, 10, 15 usw. angeordnet werden. In der in Figur 8a dargestellten Ausführungsform wird demnach die Uhrzeit 9 Uhr und 0 Minuten angezeigt.

Figur 9 stellt eine weitere bevorzugte Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41e dar. Diese umfasst wiederum ein Gehäuse 43e mit Stiften 45e zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47e. Ein transparentes Uhrglas 13e bildet eine erste Komponente der Stellungsanzeige und trägt ein Anzeigemuster 23e, während eine zweite Komponente der Stellungsanzeige durch eine Scheibe 15e gebildet ist, welche ein Anzeigemuster 25e trägt. Die Scheibe 15e ist um eine Achse 51e drehbar an dem Gehäuse 43e gelagert. In dem Gehäuse 43e ist ein in Figur 9a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15e um die Achse 51e mit einer solchen gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb von zwölf Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43e um die Achse 51e im Uhrzeigersinn vornimmt.

Das Anzeigemuster 23e in Figur 9b umfasst $N_1=13$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24e bezüglich der Drehachse 51e periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29e $27,69^\circ$.

Das Anzeigemuster 25e in Figur 9c umfasst $N_2=12$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24e bezüglich der Drehachse 51e periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 33e etwa 30° .

Die Scheibe 15e trägt eine Markierung 53e, welche als Stundenzeiger der Uhr 41e dient.

Die Teilmuster 29e sind in Unter-Teilmuster 37e unterteilt, und die Teilmuster 33e sind in Unter-Teilmuster 38e unterteilt. Die Unter-Teilmuster 37e und 38e eines Teilmusters 29e, 33e sind jeweils paarweise voneinander verschieden. Diese Verschiedenheit kann z.B. durch Abstufungen in Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur und dergleichen hervorgerufen werden. Die Teilmuster 29e, 33e einer Komponente sind identisch, d.h. die paarweise voneinander verschiedenen Unter-Teilmuster 37e, 38e eines jeden Teilmusters 29e, 33e einer Komponente sind in der gleichen Reihenfolge in Umfangsrichtung 24e angeordnet. Ebenso sind die Teilmuster 29e, 33e beider Komponenten hinsichtlich Reihenfolge und Beschaffenheit der Unter-Teilmuster 37e, 38e gleich. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 9 sind die Unter-Teilmuster 37e, 38e durch fünf unterschiedliche Schraffuren gekennzeichnet.

Die Ableseweise der in Figur 9a dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird die Markierung 53e lokalisiert und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51e auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel ist es somit kurz vor zwei Uhr.

Als Ableseregeln für die Minuten gilt folgendes: Es werden die beiden Unter-Teilmuster 37e und 38e ermittelt, welche die gleiche Beschaffenheit (Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur etc.) aufweisen und sich am ehesten mehr oder weniger genau gegenüberstehen, d.h. übereinstimmen. Die Anzahl an Unter-Teilmustern 38e, die sich entgegen der Umfangsrichtung 24e zwischen dem oberen Scheitelpunkt des Anzeigemusters 25e und dem sich mehr oder weniger genau gegenüberstehenden Paar von Unter-Teilmustern 37e und 38e befinden, entspricht der Anzahl der verstrichenen Minuten. In der in Figur 9a dargestellten Ausführungsform wird demnach die Uhrzeit 1 Uhr und etwa 50 Minuten angezeigt.

Figur 10 stellt eine weitere Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41f dar. Diese umfasst wiederum ein Gehäuse 43f mit Stiften 45f zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47f. Ein transparentes Uhrglas 13f bildet eine erste Komponente der Stellungsanzeige und trägt ein Anzeigemuster 23f, während eine zweite Komponente der Stellungsanzeige durch eine Scheibe 15f gebildet ist, welche ein Anzeigemuster 25f trägt. Die Scheibe 15f ist um eine Achse 51f drehbar an dem Gehäuse 43f gelagert. In dem Gehäuse ist ein in Figur 10a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15f um die Achse 51f mit einer solchen gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb von 24 Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43f um die Achse 51f im Uhrzeigersinn vornimmt.

Das Anzeigemuster 23f in Figur 10b umfasst $N_1=25$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24f bezüglich der Drehachse 51f periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29f $14,4^\circ$.

Das Anzeigemuster 25f in Figur 10c umfasst $N_2=24$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24f bezüglich der Drehachse 51f periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 33f 15° .

Die Scheibe 15f trägt eine Markierung 53f, welche als Stundenzeiger der Uhr 41f dient.

Die Teilmuster 29f sind in drei Unter-Teilmuster 37f unterteilt, und die Teilmuster 33f sind in drei Unter-Teilmuster 38f unterteilt. Die Unter-Teilmuster 37f und 38f eines Teilmusters 29f, 33f sind jeweils paarweise voneinander verschieden. Diese Verschiedenheit kann z.B. durch Abstufungen in Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur und dergleichen hervorgerufen werden. Die Teilmuster 29f, 33f einer Komponente sind identisch, d.h. die paarweise voneinander verschiedenen Unter-Teilmuster 37f, 38f eines jeden Teilmusters 29f, 33f einer Komponente sind in der gleichen Reihenfolge in Umfangsrichtung 24e angeordnet. Ebenso sind die Teilmuster 29f, 33f beider Komponenten hinsichtlich Reihenfolge und Beschaffenheit der Unter-Teilmuster 37f, 38f gleich. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 10 sind die Unter-Teilmuster 37f, 38f durch drei unterschiedliche Schraffuren gekennzeichnet.

Die Ableseweise der in Figur 10a dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird die Markierung 53f lokalisiert und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51f auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten
 5 Beispiel ist es somit kurz vor sechs Uhr.

Als Ableseregeln für die Minuten gilt folgendes: Es werden die beiden Unter-Teilmuster 37f und 38f ermittelt, welche die gleiche Beschaffenheit (Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur etc.) aufweisen und sich am ehesten mehr
 10 oder weniger genau gegenüberstehen, d.h. übereinstimmen. Die Position dieser beiden Unter-Teilmuster 37f und 38f entspricht der Position eines herkömmlichen Minutenzeigers, welcher allerdings entgegen dem
 15 Uhrzeigersinn läuft. In der in Figur 10a dargestellten Ausführungsform wird demnach die Uhrzeit 5 Uhr und etwa 50 Minuten angezeigt.

Figur 10d stellt eine weitere bevorzugte Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr dar, wobei hier nur die Anzeigemuster 23ff, 25ff mit den jeweiligen Teilmustern
 20 29ff, 33ff und Unter-Teilmustern 37ff, 38ff dargestellt sind. Ansonsten ist der Aufbau der Uhr analog zu den vorherigen Ausführungsformen.

Die in Figur 10d dargestellten Anzeigemuster 23ff, 25ff sind den in den Figuren 10b und 10c dargestellten Anzeigemustern 23f, 25f in dem Sinne ähnlich, dass auf beiden Anzeigemustern 23ff, 25ff jeweils identische
 30 Teilmuster 29ff, 33ff entlang einer Umfangsrichtung 24ff nebeneinander angeordnet sind. Auf dem Anzeigemuster 23ff sind $N_1=12$ identische Teilmuster 29ff angeordnet, welche entlang der Umfangsrichtung 24ff bezüglich einer Drehachse 51ff periodisch verteilt über einen
 35 Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind, und auf dem Anzeigemuster 25ff sind $N_2=11$

identische Teilmuster 33ff angeordnet, welche entlang der Umfangsrichtung 24ff bezüglich der Drehachse 51ff periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. wieder dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind.

5

Die Teilmuster 29ff, 33ff der jeweiligen Anzeigemuster 23ff, 25ff sind jeweils in drei Unter-Teilmuster 37ff, 38ff unterteilt, welche als Strahlen ausgebildet sind, die sich von der Drehachse 51ff radial nach aussen erstrecken. Die Strahlen eines Teilmusters 29ff, 33ff können unterschiedliche Längen und gleiche Beschaffenheit aufweisen oder sie können gleiche Längen und unterschiedliche Beschaffenheit aufweisen. Die Verschiedenheit in der Beschaffenheit kann z.B. durch Abstufungen in Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur und dergleichen hervorgerufen werden.

10

15

Die Teilmuster 29ff, 33ff beider Anzeigemuster 23ff, 25ff sind hinsichtlich Reihenfolge und Beschaffenheit der Unter-Teilmuster 29ff, 33ff identisch. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 10d unterscheiden sich die Strahlen des Anzeigemusters 23ff von den Strahlen des Anzeigemusters 25ff durch eine unterschiedliche Schraffur.

20

25

Zur Ablesung der Stunden wird die Markierung 53ff lokalisiert und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51ff auf die volle Stunde geschlossen. Im dargestellten Beispiel werden so zehn Stunden angezeigt.

30

Zur Ablesung der Minuten wird das Unter-Teilmuster 37ff bzw. der Strahl des Anzeigemusters 25ff ermittelt, welcher gerade am meisten von einem Unter-Teilmuster 38ff des Anzeigemusters 23ff mit der gleichen Länge wie das Unter-Teilmuster 37ff überdeckt wird. Die Position dieser

35

beiden Unter-Teilmuster 37ff, 38ff bzw. Strahlen entspricht der Position eines herkömmlichen Minutenzeigers. Im dargestellten Beispiel ist es somit 10 Uhr und etwa 25 Minuten.

5

Figur 11 stellt eine weitere bevorzugte Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41g dar. Diese umfasst wiederum ein Gehäuse 43g mit Stiften 45g zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47g. Ein transparentes Uhrglas 13g bildet eine erste Komponente der Stellungsanzeige und trägt ein Anzeigemuster 23g, während eine zweite Komponente der Stellungsanzeige durch eine Scheibe 15g gebildet ist, welche ein Anzeigemuster 25g trägt. Die Scheibe 15g ist um eine Achse 51g drehbar an dem Gehäuse 43g gelagert. In dem Gehäuse 43g ist ein in Figur 11a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15g um die Achse 51g mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit von $6^\circ/\text{Stunde}$ relativ zu dem Gehäuse 43g entgegen dem Uhrzeigersinn antreibt.

10

15

20

Das Anzeigemuster 23g in Figur 11b umfasst $N_1=6$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24g bezüglich der Drehachse 51g periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29f 60° .

5

30

35

Das Anzeigemuster 25g in Figur 11c umfasst $N_2=5$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24g bezüglich der Drehachse 51g periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 33g 72° .

Die Teilmuster 29g sind in Unter-Teilmuster 37g unterteilt, und die Teilmuster 33g sind in Unter-Teilmuster 38g unterteilt. Die Unter-Teilmuster 37g und 38g eines Teilmusters 29g, 33g sind jeweils paarweise voneinander verschieden. Diese Verschiedenheit kann z.B. durch Abstufungen in Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur und dergleichen hervorgerufen werden. Die Teilmuster 29g, 33g einer jeden Komponente sind jeweils identisch, d.h. die paarweise voneinander verschiedenen Unter-Teilmuster 37g, 38g eines jeden Teilmusters 29g, 33g einer Komponente sind in der gleichen Reihenfolge in Umfangsrichtung 24g angeordnet. Ebenso sind die Teilmuster 29g, 33g beider Komponenten hinsichtlich Reihenfolge und Beschaffenheit der Unter-Teilmuster 37g, 38g gleich. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 11 sind die Unter-Teilmuster 37g, 38g durch zwei unterschiedliche Schraffuren gekennzeichnet.

Zusätzlich weist die erste Komponente in Figur 11b ein Anzeigemuster 21g auf, welches $N_3=61$ Teilmuster 26g umfasst, welche entlang einer Umfangsrichtung 24g bezüglich der Drehachse 51g periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 26g ungefähr $5,9^\circ$. Die Teilmuster 21g sind Linien 28g, welche entlang von Geraden 31g verlaufen, die die Achse 51g schneiden.

Die zweite Komponente in Figur 11c weist zusätzlich ein Anzeigemuster 22g auf, welches $N_4=60$ Teilmuster 27g umfasst, welche entlang einer Umfangsrichtung 24g bezüglich der Drehachse 51g periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 27g 6° . Die Teilmuster

27g sind Linien 30g, welche entlang von Geraden 32g verlaufen, die die Achse 51g schneiden.

Als Ableseregeln für die Stunden gilt folgendes: Es wird dasjenige Unter-Teilmuster 38g des Anzeigemusters 25g ermittelt, welches ein Unter-Teilmuster 37g des Anzeigemusters 23g über seine gesamte Länge in Umfangsrichtung 24g "überdeckt" und gleichzeitig die gleiche Beschaffenheit aufweist wie dieses Unter-Teilmuster 37g des Anzeigemusters 25g. Aus der Orientierung des Unter-Teilmuster 38g bezüglich der Drehachse 51g wird in Analogie zur Stundenblattaufteilung einer herkömmlichen Analoguhr auf die volle Stunde geschlossen. In dem in Figur 11a dargestellten Beispiel wird somit die dritte Stunde angezeigt.

Zur Ablesung der Minuten werden die Anzeigemuster 21g und 22g benutzt: Es werden die beiden Teilmuster 26g und 27g ermittelt, welche sich am ehesten mehr oder weniger genau gegenüberstehen. Die Position dieser beiden sich gegenüberstehenden Teilmuster 26g, 27g entspricht der Position des Minutenzeigers einer herkömmlichen Analoguhr. D.h. in dem in Figur 11a dargestellten Ausführungsbeispiel werden demnach 15 Minuten angezeigt, d.h. die Uhrzeit ist 3 Uhr und 15 Minuten.

Figur 12 stellt eine weitere Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41h dar. Diese umfasst wiederum ein Gehäuse 43h mit Stiften 45h zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47h. Ein transparentes Uhrglas 13h bildet eine erste Komponente der Stellungsanzeige und trägt ein Anzeigemuster 23h, während eine zweite Komponente der Stellungsanzeige durch eine Scheibe 15h gebildet ist, welche ein Anzeigemuster 25h trägt. Die Scheibe 15h ist um eine Achse 51h drehbar an dem Gehäuse

43h gelagert. In dem Gehäuse ist ein in Figur 12a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15h um die Achse 51h mit einer solchen gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb von zwölf Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43h um die Achse 51h im Uhrzeigersinn vornimmt.

Das Anzeigemuster 23h in Figur 12b umfasst $N_1=12$ identische Teilmuster 29h, welche entlang einer Umfangsrichtung 24h bezüglich der Drehachse 51h periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29h 30° .

Das Anzeigemuster 25h in Figur 12c umfasst $N_2=12$ identische Teilmuster 33h, welche innerhalb eines Teilumfangs $L_2=330^\circ$ periodisch angeordnet sind und damit einen Abstand in Umfangsrichtung 24h voneinander von $27,5^\circ$ aufweisen.

Der Übersichtlichkeit halber ist in den Figuren 12b und 12c jeweils nur ein Sektor bzw. Teilmuster 33h, 29h dargestellt.

Das Anzeigemuster 25h ist ergänzt durch einen Bereich 53h, welcher innerhalb eines Teilumfangsbereichs 54h angeordnet ist, der ausserhalb des Teilumfangs L_2 liegt, in welchem das Anzeigemuster 25h mit seinen Teilmustern 33h angeordnet ist. Der Bereich 53h dient als Stundenzeiger der Uhr 41h.

Die Teilmuster 29h sind in Umfangsrichtung 24h in fünf Unter-Teilmuster 37h unterteilt, wobei die Unter-Teilmuster 37h wiederum in zur Achse 51h konzentrischen Kreisbahnsegmenten 39h mit unterschiedlichen Radien R_1 ,

R2, R3 usw. unterteilt sind. Die Unter-Teilmuster 37h auf einem Kreisbahnsegment 39h unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Beschaffenheit, d.h. Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur, Transparenz etc., voneinander, wobei jeweils 2 Unter-Teilmuster 37h identisch sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 12b sind diese 2 Unter-Teilmuster 37h transparent ausgeführt, um die darunter liegenden Unter-Teilmuster 38h wahrnehmen zu können. Die übrigen 3 Unter-Teilmuster 37h desselben Kreisbahnsegmentes 39h sind ebenfalls identisch, aber von den anderen 2 Unter-Teilmustern 37h verschieden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 12b sind diese 3 Unter-Teilmuster 37h durch schwarze Färbung gekennzeichnet.

Die Teilmuster 33h sind in Umfangsrichtung 24h in fünf Unter-Teilmuster 38h unterteilt, wobei die Unter-Teilmuster 38h wiederum in zur Achse 51h konzentrischen Kreisbahnsegmenten 40h mit unterschiedlichen Radien R1, R2, R3 usw. unterteilt sind. Die Unter-Teilmuster 38h auf einem Kreisbahnsegment 40h unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Beschaffenheit, d.h. Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur, Transparenz etc., voneinander, wobei jeweils 2 Unter-Teilmuster 38h identisch sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 12b sind diese 2 Unter-Teilmuster 37h mit schwarzer Färbung dargestellt. Die übrigen 3 Unter-Teilmuster 38h desselben Kreisbahnsegmentes 40h sind ebenfalls identisch, aber von den anderen 2 Unter-Teilmustern 38h verschieden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 12c sind diese 3 Unter-Teilmuster 38h mit Schraffur dargestellt.

Es gelten ausserdem folgende Bedingungen:

- Die Radien R1, R2 etc. der Kreisbahnsegmente 39h sind gleich den Radien R1, R2 etc. der Kreisbahnsegmente 40h.
- 5 - Die drei identischen Unter-Teilmuster 37h eines Kreisbahnsegmentes 39h mit Radius R1 sind hinsichtlich ihrer Beschaffenheit identisch mit den zwei identischen Unter-Teilmustern 38h eines Kreisbahnsegmentes 40h mit demselben Radius R1.
- 10 - Die Unter-Teilmuster 37h des äussersten Kreisbahnsegmentes 39h mit Radius R1 sind gegenüber den Unter-Teilmustern 38h des äussersten Kreisbahnsegmentes 40h mit Radius R1 hinsichtlich ihrer Beschaffenheit komplementär in Umfangsrichtung 24h angeordnet.
- 15 - Die Unter-Teilmuster 37h der Kreisbahnsegmente 39h sind gegenüber Unter-Teilmustern 37h benachbarter Kreisbahnsegmente 39h zyklisch vertauscht. Ebenso sind die Unter-Teilmuster 38h der Kreisbahnsegmente 40h gegenüber Unter-Teilmustern 38h benachbarter Kreisbahnsegmente 40h zyklisch vertauscht.
- 20

25 Die Ableseweise der in Figur 12a dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird der Bereich 53h lokalisiert und aus dessen Orientierung bezüglich der Drehachse 51h auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel überstreicht der Bereich 53h die 6 Uhr-Linie, d.h. es werden 6 volle Stunden angezeigt.

30 Als Ableseregeln für die Minuten gilt nun folgendes: Es wird der Bereich gesucht, in welchem die Unter-Teilmuster 37h der Teilmuster 29h so mit den Unter-Teilmustern 38h der Teilmuster 33h entlang einer Linie 59h, welche die Achse 51h schneidet, zur Deckung kommen, dass nur Unter-Teilmuster 37h, 38h mit derselben Beschaffenheit wahr-

35

nehmbar sind. Der Winkel zwischen dieser Linie 59h und einer ebenfalls durch die Achse 51c verlaufenden Linie 61h, welche gerade vom Bereich 53h überstrichen wird und welche entsprechend den Stundenmarkierungen einer herkömmlichen Analoguhr angeordnet wäre, entspricht den verstrichenen Minuten einer Stunde. Auf das in Figur 12a dargestellte Ausführungsbeispiel bezogen bedeutet dies: Der Bereich 53h überstreicht gerade die Linie 61h, welche die "6 Uhr"- oder "30 Minuten"-Markierung einer herkömmlichen Analoguhr repräsentiert; entlang der Linie 59h kommen Unter-Teilmuster 37h, 38h mit derselben Beschaffenheit (in diesem Fall schwarze Farbe) zur Deckung, wobei die Position der Linie 59h bezüglich der Achse 51h in etwa der "50 Minuten"-Markierung einer herkömmlichen Analoguhr entspricht. Der Winkel zwischen der Linie 61h und der Linie 59h beträgt etwa 120° , d.h. in Anlehnung an eine herkömmliche Analoguhr sind 20 Minuten verstrichen, da 6° einer Minute entsprechen. In Figur 12a wird demnach die Uhrzeit 6 Stunden und 20 Minuten dargestellt.

Es können auch mehrere, d.h. mehr als zwei, Unter-Teilmuster 37h und 38h der jeweiligen Teilmuster 29h und 33h voneinander verschieden sein. Dabei muss jedoch immer die obige Bedingung gelten, dass die Unter-Teilmuster benachbarter Kreisbahnsegmente zyklisch vertauscht sind.

Im Fall mehrerer, d.h. mehr als zwei, Unter-Teilmuster 37h und 38h der jeweiligen Teilmuster 29h und 33h können die Anzeigemuster 23h und 25h auch verteilt auf wenigstens zwei Anzeigeebenen angeordnet sein, wobei dann die Anzeigeebenen eines Anzeigemuster jeweils zwischen den Anzeigeebenen des anderen Anzeigemusters in rotierbarer Weise angeordnet sind.

Figur 13 stellt eine weitere Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41j dar. Diese umfasst wiederum ein Gehäuse 43j mit Stiften 45j zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47j. Eine erste Komponente der Stellungsanzeige ist durch eine Scheibe 13j gebildet und trägt ein erstes Anzeigemuster 23j, während eine zweite Komponente der Stellungsanzeige durch eine Scheibe 15j gebildet ist, welche ein zweites Anzeigemuster 25j trägt. Die Scheibe 15j ist um eine Achse 51j drehbar an dem Gehäuse 43j gelagert. In dem Gehäuse ist ein in Figur 13a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15j um die Achse 51j mit einer solchen gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb von zwölf Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43j um die Achse 51j im Uhrzeigersinn vornimmt.

Das erste Anzeigemuster 23j in Figur 13b umfasst $N_1=11$ identische Teilmuster 29j, welche entlang einer Umfangsrichtung 24j bezüglich der Drehachse 51j periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29j etwa $32,72^\circ$.

Das zweite Anzeigemuster 25j in Figur 13c umfasst $N_2=12$ identische Teilmuster 33j, welche entlang einer Umfangsrichtung 24j bezüglich der Drehachse 51j periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 33j 30° .

Die Scheibe 15j trägt eine Markierung 53j, welche als Stundenzeiger der Uhr 41j dient.

Ein jedes Teilmuster 29j des Anzeigemusters 23j zeigt jeweils ein Grundmuster 63j, welches in allen Teilmustern 29j gleich ist.

5 Ebenso zeigt ein jedes Teilmuster 33j des Anzeigemusters 25j jeweils ein Grundmuster 65j, welches in allen Teilmustern 33j gleich ist, und durch Abwandeln des Grundmusters 63j erzeugt worden ist.

10 Anhand von Figur 14 wird das Verfahren zur Erzeugung der abgewandelten Grundmuster 65j anhand eines einzelnen beispielhaften Grundmusters 63j erläutert:

Ein Teilmuster 29j mit einem Grundmuster 63j wird in
15 einer bevorzugten Ausführungsform in fünf gleiche Unter-Teilmuster 38j zerlegt, z.B. durch Zerschneiden (siehe 1. Schritt in Figur 14). Es sind auch Zerlegungen in weniger als fünf bzw. mehr als fünf Unter-Teilmuster 38j denkbar. Da ein jedes Teilmuster 29j in Umfangsrichtung 24j einen
20 Winkel von etwa $32,72^\circ$ überdeckt, überstreichen die fünf erzeugten Unter-Teilmuster 38j jeweils einen Winkel von etwa $6,54^\circ$.

5 In einem zweiten Schritt werden die fünf Unter-Teilmuster 38j jeweils auf einen Winkel von 6° in Umfangsrichtung 24j reduziert, z.B. durch Beschneiden.

Danach werden die fünf Unter-Teilmuster im dritten Schritt in Figur 14 wieder zusammengefügt, so daß ein
30 Teilmuster 33j entsteht, welches fünf Unter-Teilmuster 69j umfasst, und in Umfangsrichtung 24j einen Winkel von 30° überdeckt und welches ein Grundmuster 65j aufweist, welches ein abgewandeltes Grundmuster des Grundmusters 63j darstellt.

35

In einem vierten Schritt wird das Grundmuster 65j so modifiziert, dass es eine Vielzahl von transparenten Bereichen aufweist, welche zwischen verbleibenden nicht-transparenten Bereichen angeordnet sind. Die nicht-transparenten Bereiche sind in Figur 14 ringförmig geschlossene mit Abstand voneinander angeordnete Bereiche, die das Muster tragen. Zwischen den das Muster tragenden Bereichen ist die Scheibe 15j transparent und erlaubt den Durchblick auf die darunter liegende Scheibe 13j, welche die Teilmuster 29j trägt. Wird ein solchermaßen modifiziertes Grundmuster 65j deckungsgleich auf ein nicht-modifiziertes Grundmuster 63j gelegt, so gibt das modifizierte Grundmuster 65j mit den transparenten Bereichen den Blick auf das nicht-modifizierte Grundmuster 63j teilweise frei, wobei die nicht-transparenten Bereiche des modifizierten Grundmusters zusammen mit dem darunterliegenden nicht-modifizierten Grundmuster einen optischen Eindruck ergeben, welcher im wesentlichen gleich dem des ungestörten Grundmusters 63j ist.

Das oben beschriebene Verfahren muss für jedes Teilmuster 33j des Anzeigemusters 25j angewendet werden, so dass das Anzeigemuster 25j, welches in Figur 13c dargestellt ist, entsteht.

Es sind auch weitere Verfahren zur Erzeugung eines ersten und zweiten Anzeigemusters mit einem Grundmuster bzw. abgewandelten Grundmusters vorstellbar, wobei die Reduktion der Länge eines Grundmusters 63j in Erstreckungsrichtung 24j z.B. auch durch Stauchung des Grundmusters 63j in Erstreckungsrichtung 24j erzeugt werden kann.

Die Scheibe 15j mit dem Anzeigemuster 25j ist nun über der Scheibe 13j mit dem Anzeigemuster 23j angeordnet, so dass das obere der beiden Anzeigemuster den Blick durch die Vielzahl von transparenten Bereichen auf das untere

der beiden Anzeigemuster teilweise freigibt, wie dies in Figur 13a gezeigt ist.

Die Ableseweise der in Figur 13a dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird die Markierung 53j lokalisiert und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51j auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel ist es somit ein Uhr.

Als Ableseregeln für die Minuten gilt folgendes: Es wird in Drehrichtung, also im Uhrzeigersinn, dasjenige Unter-Teilmuster 38j, welches Teil eines Grundmusters 63j ist, gesucht, welches bei Betrachtung durch ein Unter-Teilmuster 69j, welches Teil eines Grundmusters 65j ist, hindurch am ehesten den Eindruck einer einheitlichen und ungestörten Abbildung vermittelt. Die Position dieses Unter-Teilmusters 69j zeigt dann ähnlich dem Minutenzeiger einer herkömmlichen Analoguhr die Minuten an.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 13a wird somit die Uhrzeit 1 Uhr und etwa 11 Minuten angezeigt.

Die vorangehend anhand einer Uhr erläuterten Ausführungsformen der Stellungsanzeige können auch auf andere Anwendungen übertragen werden, wie beispielsweise das Anzeigen physikalischer Größen wie Zeit, Geschwindigkeit, Inhalt eines Behältnisses, Höhe, Druck, Temperatur, oder das Anzeigen nicht unmittelbar physikalischer Größen, wie etwa Sternzeichen und Aszendenten, Kassenstände, Börsenkurse usw.

Insbesondere können hierbei die Zahlen N1 und N2 von den Werten 5, 6, 11, 12, 23, 24 bzw. 25 auf andere für die Zwecke der Anzeige geeignete Werte abgewandelt werden. Ebenso

kann auch die Zahl der Unter-Teilmuster auf geeignete Weise an die jeweilige Anwendung angepasst werden.

5 Ferner können selbstverständlich für die Teilmuster und Unter-Teilmuster Motive eingesetzt werden, die von den vorangehend erläuterten Motiven abweichen.

Johannes Müller
M8751-DE FS/CM/OC

5

Patentansprüche

1. Stellungsanzeige zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinander verlagerbarer Komponenten (13, 15; 13a, 15a; 13b, 15b; 13c, 15c; 13d, 15d; 13e, 15e; 13f, 15f; 13g, 15g; 13h, 15h; 13j, 15j), wobei an einer ersten der beiden Komponenten (13, 15; 13a, 15a; 13b, 15b; 13c, 15c; 13d, 15d; 13e, 15e; 13f, 15f; 13g, 15g; 13h, 15h; 13j, 15j) ein erstes Anzeigemuster fest angebracht ist und an einer zweiten der beiden Komponenten (13, 15; 13a, 15a; 13b, 15b; 13c, 15c; 13d, 15d; 13e, 15e; 13f, 15f; 13g, 15g; 13h, 15h; 13j, 15j) ein zweites Anzeigemuster fest angebracht ist, wobei das erste Anzeigemuster sich in einer Erstreckungsrichtung (24; 24a; 24b; 24c; 24d; 24e; 24f; 24g; 24h; 24j) über eine erste Länge L_1 erstreckt und aus einer Anzahl N_1 sich in Erstreckungsrichtung (24; 24a; 24b; 24c; 24d; 24e; 24f; 24g; 24h; 24j) periodisch wiederholender im wesentlichen identischer erster Teilmuster (29, 33; 29a, 33a; 29b, 33b; 29c, 33c; 29d, 33d; 29e, 33e; 29f, 33f; 29g, 33g; 29h, 33h; 29j, 33j) zusammengesetzt ist, wobei das zweite Anzeigemuster sich entlang der Erstreckungsrichtung (24; 24a; 24b; 24c; 24d; 24e; 24f; 24g; 24h; 24j) über eine zweite Länge L_2 erstreckt und aus einer Anzahl N_2 sich in Erstreckungsrichtung (24; 24a; 24b; 24c; 24d; 24e; 24f; 24g; 24h; 24j) periodisch wiederholender im wesentlichen identischer zweiter Teilmuster (29, 33; 29a, 33a; 29b, 33b; 29c, 33c; 29d, 33d; 29e, 33e; 29f, 33f; 29g, 33g; 29h, 33h; 29j, 33j) zusammengesetzt ist,

wobei gilt:

$$L_2 = L_1 * (1 \pm 1/N_1) \quad \text{und} \quad N_2 = N_1$$

oder

$$L_2 = L_1 \quad \text{und} \quad N_2 = N_1 - 1,$$

dadurch gekennzeichnet, daß

die ersten und zweiten Teilmuster (29, 33; 29a, 33a; 29b, 33b; 29c, 33c; 29d, 33d; 29e, 33e; 29f, 33f; 29g, 33g; 29h, 33h; 29j, 33j) derart ausgebildet sind, daß diese eine Ablesung der Relativstellung mit einer höheren Genauigkeit ermöglichen, als es einer Genauigkeit einer Nonius-Skala mit einer $(N_1 - 1)/N_1$ -Teilung entspricht.

2. Stellungsanzeige nach Anspruch 1, wobei das erste Teilmuster eine entlang einer quer zur Erstreckungsrichtung (24; 24a; 24b; 24c) verlaufenden ersten Linie (31) sich erstreckende Gestalt aufweist, das zweite Teilmuster eine entlang einer quer zur Erstreckungsrichtung (24; 24a; 24b; 24c) verlaufenden zweiten Linie (35) sich erstreckende Gestalt aufweist und wobei die erste und die zweite Linie (31,35) mit unterschiedlichen Winkeln zur Erstreckungsrichtung (24; 24a; 24b; 24c) orientiert sind.

3. Stellungsanzeige nach Anspruch 2, wobei die Gestalt des ersten oder/und zweiten Teilmusters (29, 33; 29a, 33a; 29b, 33b; 29c, 33c; 29d, 33d; 29e, 33e; 29f, 33f; 29g, 33g; 29h, 33h; 29j, 33j) aus mehreren im wesentlichen voneinander separierten Unter-Teilmustern (37, 38; 37a, 38a; 37b, 38b; 37c, 38c;

37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) zusammengesetzt ist.

4. Stellungsanzeige nach Anspruch 3, wobei die Unter-
Teilmuster (37a, 38a; 37b, 38b) jeweils wenigstens
einen transparenten Bereich umfassen, der in einer
im wesentlichen nicht transparenten Umgebung vorge-
sehen ist.
5. Stellungsanzeige nach Anspruch 3 oder 4, wobei die
Zahl der mehreren voneinander separierten Unter-
Teilmuster (37, 38; 37a, 38a; 37b, 38b; 37c, 38c;
37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37g, 38g; 37h, 38h;
37j, 38j) größer als fünf ist.
6. Stellungsanzeige nach Anspruch 2 oder 3, wobei die
Gestalt des ersten oder/und zweiten Teilmusters (29,
33; 29a, 33a; 29b, 33b; 29c, 33c; 29d, 33d; 29e,
33e; 29f, 33f; 29g, 33g; 29h, 33h; 29j, 33j) eine im
wesentlichen zusammenhängende Gestalt aus höchstens
vier voneinander separierten Unter-Teilmustern (37,
38; 37a, 38a; 37b, 38b; 37c, 38c; 37d, 38d; 37e,
38e; 37f, 38f; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) ist.
7. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
wobei die erste und die zweite Linie (31,35) jeweils
geradlinig sind.
8. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
wobei die beiden Komponenten (13, 15; 13a, 15a; 13b,
15b; 13c, 15c; 13d, 15d; 13e, 15e; 13f, 15f; 13g,
15g; 13h, 15h; 13j, 15j) relativ zueinander um eine
Drehachse (51; 51b; 51c; 51d; 51e; 51f; 51g; 51h;
51j) verdrehbar sind.

9. Stellungsanzeige nach Anspruch 8, wobei gilt: $N1 = N2 = 12$.

10. Stellungsanzeige nach Anspruch 8 oder 9, wobei ein
5 jedes Teilmuster (29, 33; 29a, 33a; 29b, 33b) fünf mit Abstand in Radialrichtung bezüglich der Drehachse (51; 51b) voneinander angeordnete Unter-Teilmuster (37, 38; 37a, 38a; 37b, 38b) umfaßt.

10 11. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die erste und die zweite Linie (31c, 35c) jeweils als Spiralen um die Drehachse (51c) ausgebildet sind.

15 12. Stellungsanzeige nach Anspruch 11, wobei die erste oder/und die zweite Linie (31c, 35c) als logarithmische Spirale mit mehreren Windungen ausgebildet ist.

20 13. Stellungsanzeige nach Anspruch 1, wobei die beiden Teilmuster (29d, 33d; 29e, 33e; 29f, 33f; 29g, 33g; 29h, 33h; 29j, 33j) jeweils aus mehreren Unter-Teilmustern (37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) zusammengesetzt sind, wobei die
5 Unter-Teilmuster (37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) in Erstreckungsrichtung (24d; 24e; 24f; 24g; 24h; 24j) nebeneinander angeordnet und paarweise voneinander verschieden sind.

30 14. Stellungsanzeige nach Anspruch 13, wobei einem jeden Unter-Teilmuster (37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37ff, 38ff; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) des ersten Anzeigemusters ein Unter-Teilmuster (37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37ff, 38ff; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) des zweiten Anzeigemusters zugeordnet ist,
35

wobei die Unter-Teilmuster (37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37ff, 38ff; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) derart angeordnet sind, daß bei einer jeden Verlagerungsstellung der beiden Komponenten (13d, 15d; 13e, 15e; 13f, 15f; 13g, 15g; 13h, 15h; 13j, 15j) relativ zueinander ein Ort derart existiert, daß in einer Umgebung dieses Ortes wenigstens ein Paar einander zugeordneter Unter-Teilmuster (37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) des ersten und des zweiten Anzeigemusters einander benachbart oder/und überlappend angeordnet sind.

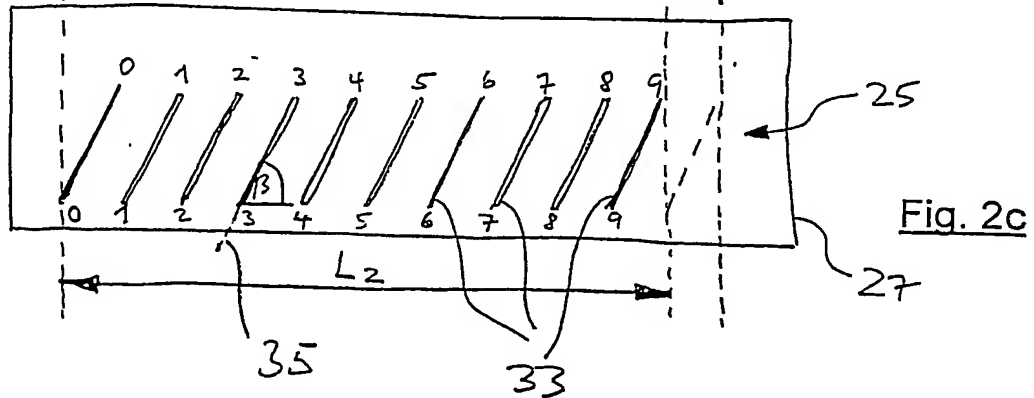
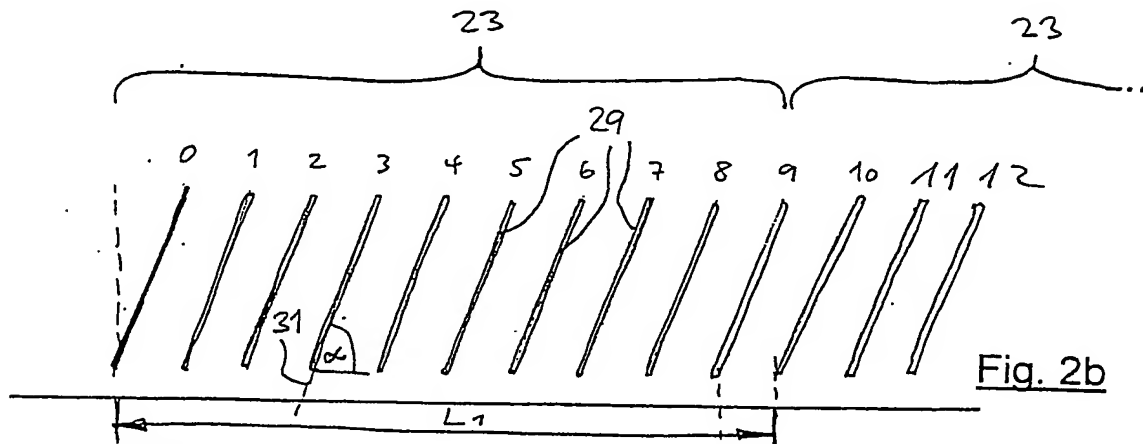
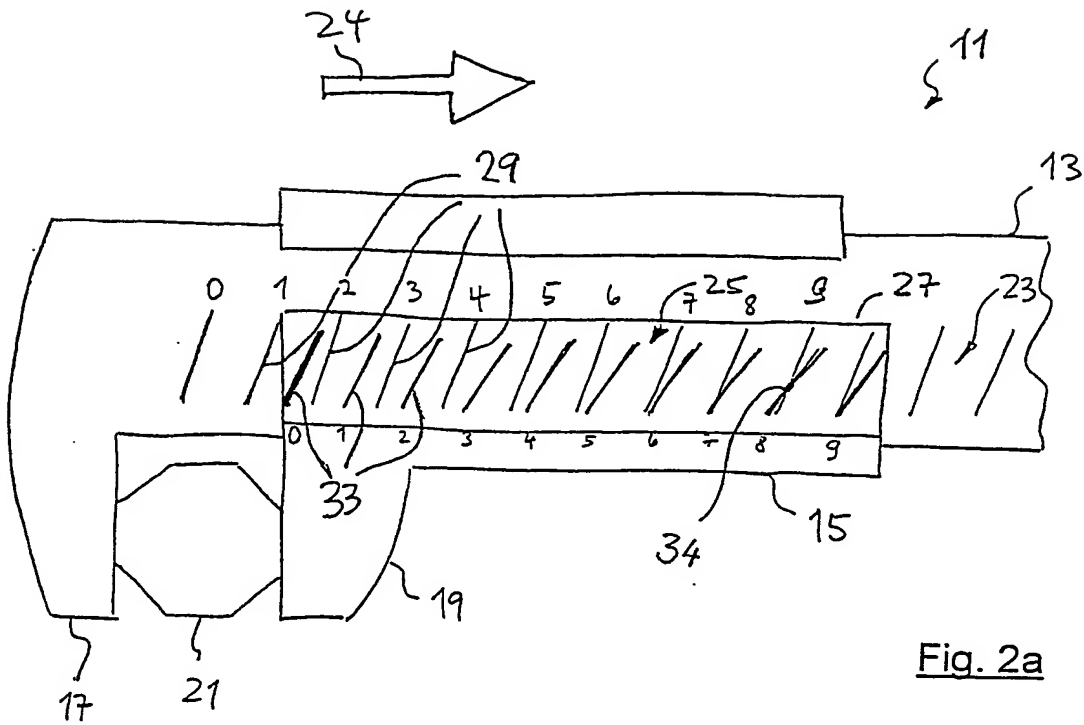
15. Stellungsanzeige nach Anspruch 14, wobei die beiden Teilmuster (29d, 33d; 29e, 33e; 29f, 33f; 29ff, 33ff; 29g, 33g; 29h, 33h; 29j, 33j) einander überlappen und derart ausgebildet sind, daß der Zahl der Unter-Teilmuster (37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37ff, 38ff; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) entsprechende Relativstellungen existieren, bei denen die Überlappung eines Paares von einander zugeordneten Unter-Teilmustern (37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37ff, 38ff; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j) eine geringere Variation seiner Helligkeit oder/und seines Farbtons oder/und seiner Farbsättigung oder/und seiner Textur in Erstreckungsrichtung (24d; 24e; 24f; 24ff; 24g; 24h; 24j) aufweist als Überlappungen anderer Paare von Unter-Teilmustern (37d, 38d; 37e, 38e; 37f, 38f; 37ff, 38ff; 37g, 38g; 37h, 38h; 37j, 38j).

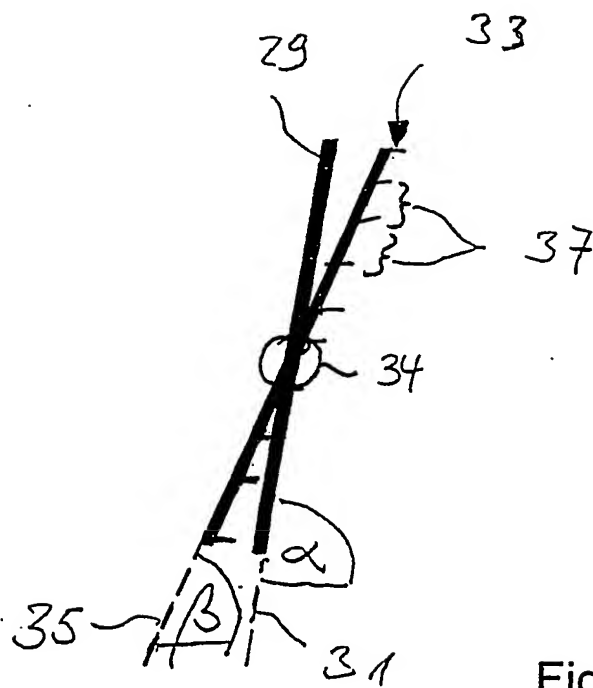
16. Stellungsanzeige nach Anspruch 14 oder 15, wobei die beiden Komponenten (13d, 15d; 13e, 15e; 13f, 15f; 13g, 15g; 13h, 15h; 13j, 15j) relativ zueinander um eine Drehachse (51d; 51e; 51f; 51g; 51h; 51j) verdrehbar sind.

17. Stellungsanzeige nach Anspruch 14, wobei die Unter-
Teilmuster (37ff) als sich im wesentlichen radial
von der Drehachse (51ff) weg erstreckende Strahlen
ausgebildet ~~ist.~~ *sind*
18. Stellungsanzeige nach Anspruch 16 oder 17, wobei
gilt: $N1 = 12$ und $N2 = 13$.
19. Stellungsanzeige nach Anspruch 16 oder 17, wobei
gilt: $N1 = 11$ und $N2 = 12$.
20. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 16 bis 19,
ferner umfassend eine Anzahl $N3$ von an der ersten
Komponente mit jeweils gleichem Abstand voneinander
um den Umfang verteilt angeordneten ersten Mar-
kierungen (26g) und eine Anzahl $N4$ von an der
zweiten Komponente mit jeweils gleichem Abstand von-
einander um den Umfang verteilt angeordneten zweiten
Markierungen (27g), wobei gilt $N3 = N4 \pm 1$.
21. Stellungsanzeige nach Anspruch 20, wobei $N4 = 60$
ist.
22. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 18 bis 21,
wobei fünf verschiedene Unter-Teilmuster (37d, 38d;
37e, 38e) vorgesehen sind.
23. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
wobei eines der beiden Anzeigemuster verteilt auf
wenigstens zwei Anzeigeebenen angeordnet ist und wo-
bei das andere der beiden Anzeigemuster zwischen den
beiden Ebenen angeordnet ist.
24. Meßgerät, insbesondere Uhr, umfassend ein Meßwerk
und eine Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1
bis 23.

25. Verwendung der Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 23 zum Anzeigen wenigstens einer physikalischen Größe, insbesondere aus folgender Gruppe von Größen, nämlich Zeit, Geschwindigkeit, Inhalt eines Behältnisses, Höhe, Temperatur und Druck.
26. Verfahren zum Erzeugen eines ersten und eines zweiten Anzeigemusters, insbesondere für eine Stellungsanzeige gemäß Anspruch 17, 13 umfassend: Bereitstellen eines Grundmusters (63j), Abwandeln des Grundmusters (63j), um ein abgewandeltes Grundmuster (65j) zu erzeugen, Anordnen mehrerer der Grundmuster (63j) mit einer ersten Periode entlang einer Erstreckungsrichtung (24j) zur Erzeugung des ersten Anzeigemusters, Anordnen mehrerer der abgewandelten Grundmuster (65j) mit einer von der ersten Periode verschiedenen zweiten Periode in der Erstreckungsrichtung (24j) zur Erzeugung des zweiten Anzeigemusters, und Anordnen der beiden Anzeigemuster übereinander, wobei das obere der beiden übereinander angeordneten Anzeigemuster eine Vielzahl von transparenten Bereichen aufweist, um den Blick auf das untere der beiden Anzeigemuster teilweise freizugeben.
27. Verfahren nach Anspruch 26, wobei das Abwandeln eine Reduktion einer Länge des Grundmusters (63j) in der Erstreckungsrichtung (24j) umfaßt.
28. Verfahren nach Anspruch 27, wobei die Reduktion ein Beschneiden des Grundmusters (63j) an wenigstens einem seiner Enden in Erstreckungsrichtung (24j) umfaßt.

29. Verfahren nach Anspruch 27 oder 28, wobei die Reduktion eine Stauchung des Grundmusters (63j) in Erstreckungsrichtung (24j) umfaßt.



Fig. 3

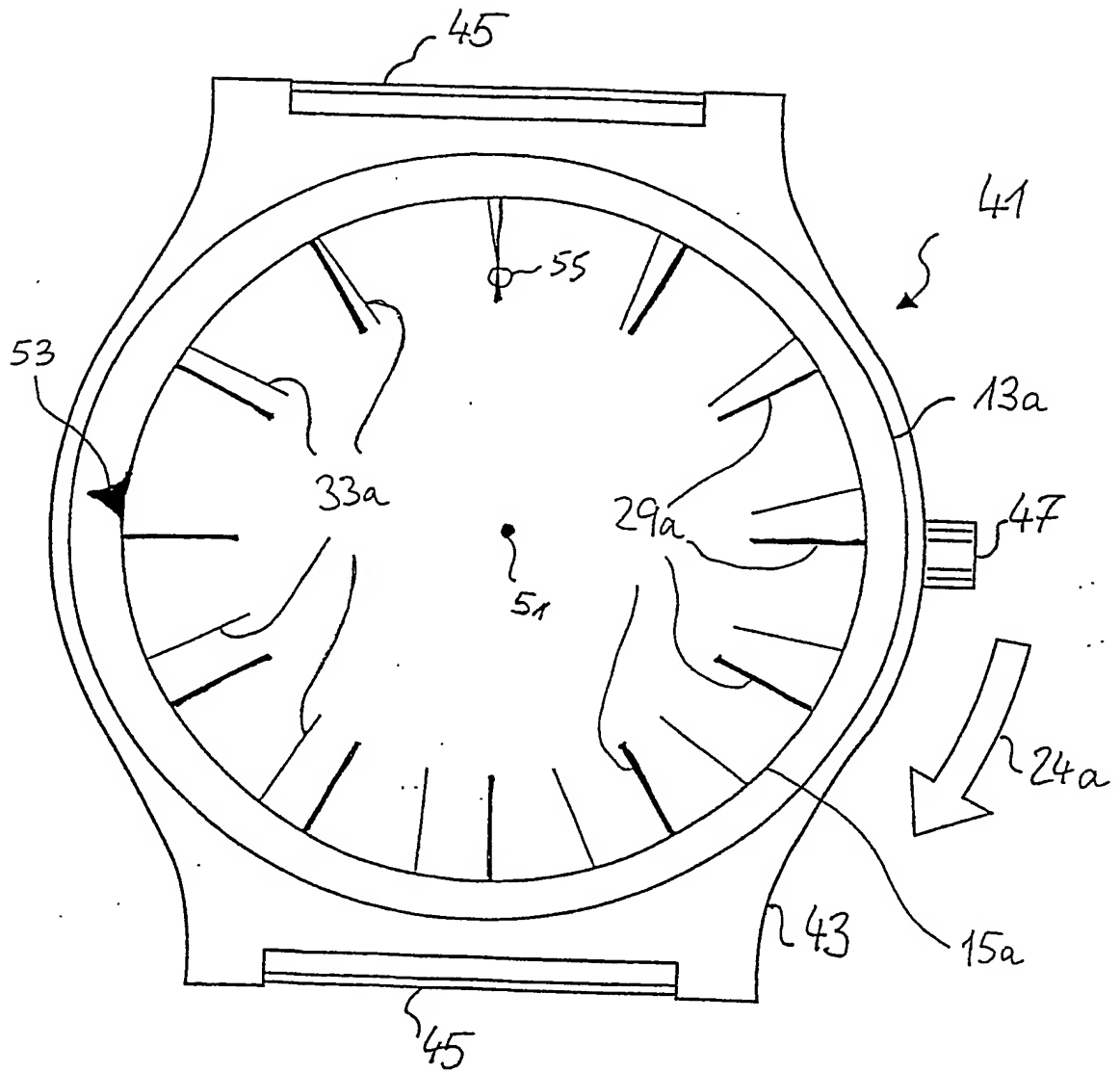
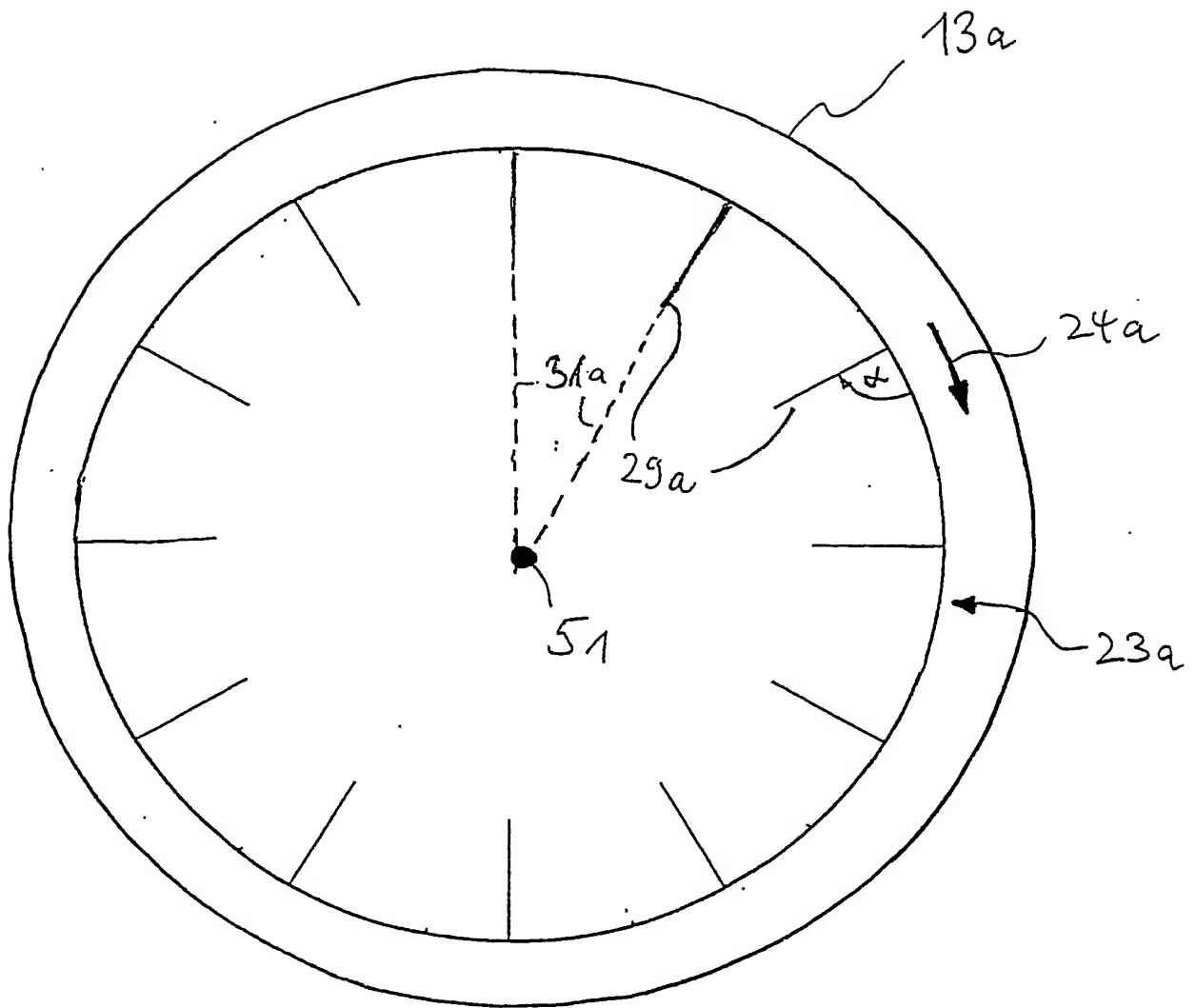
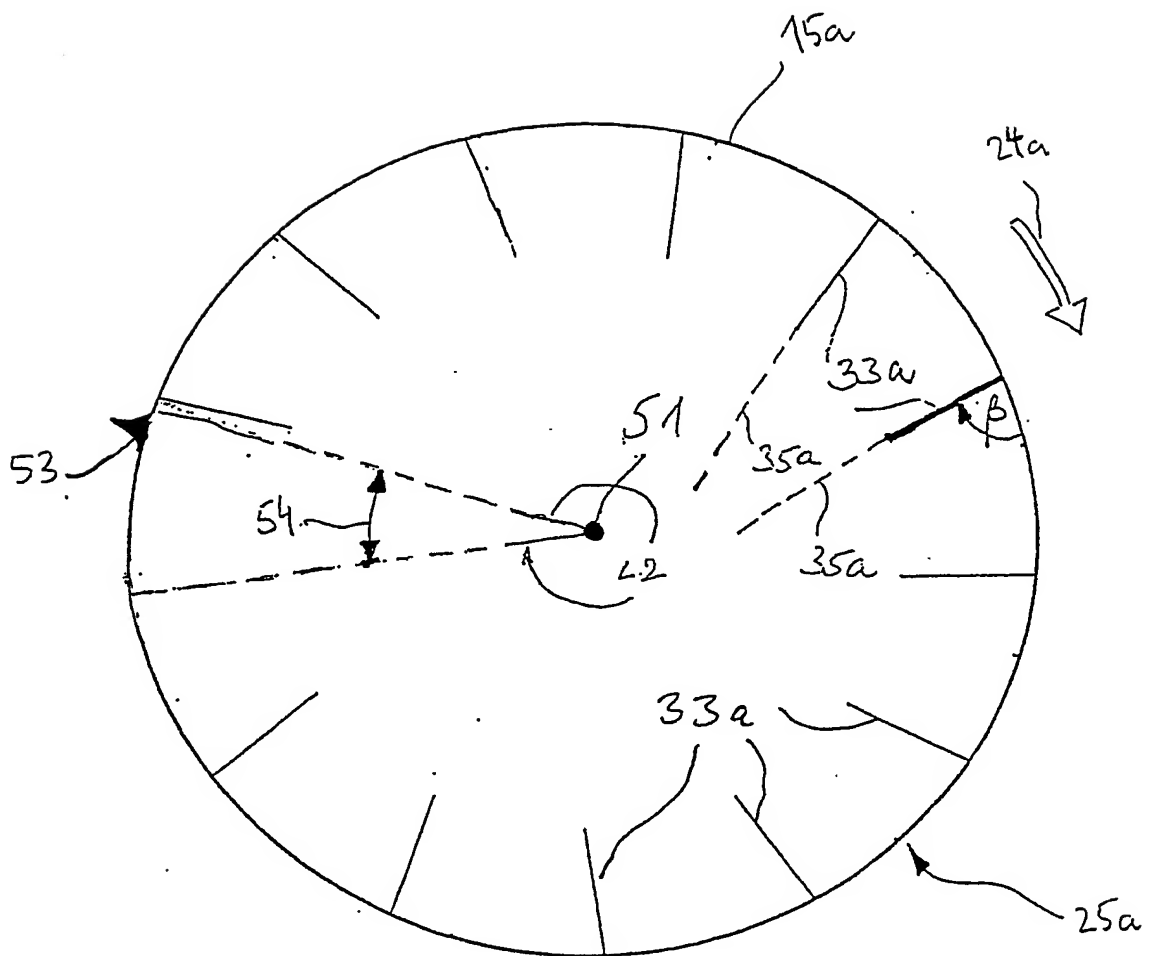


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c

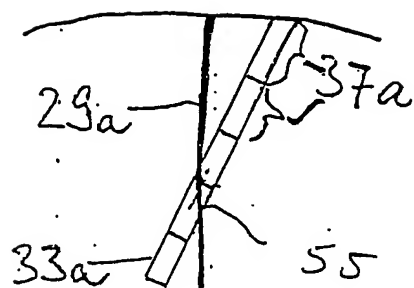


Fig. 5a

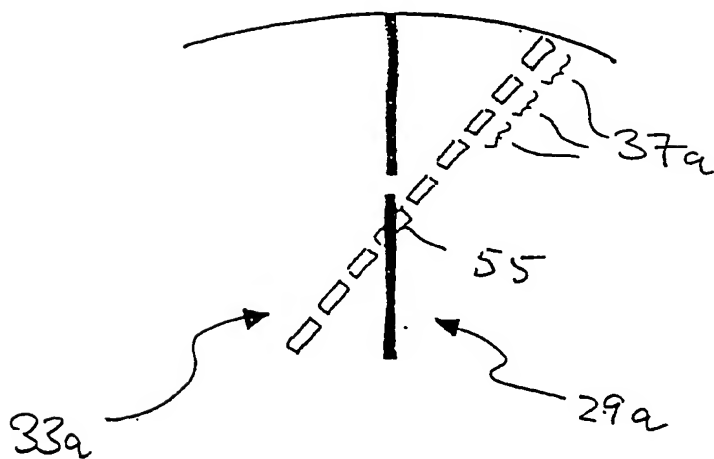


Fig. 5b

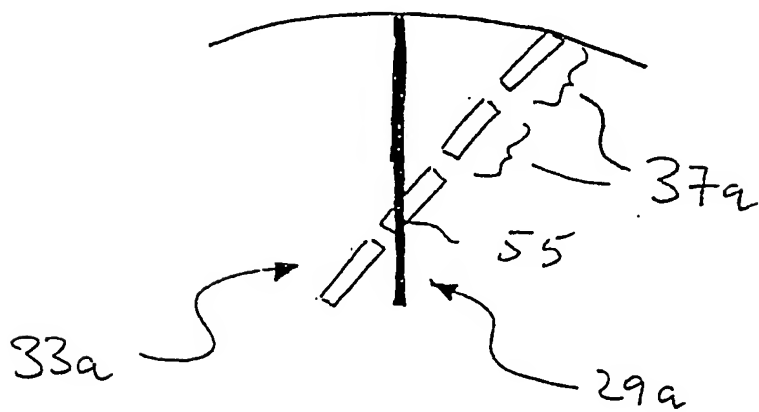


Fig. 5c

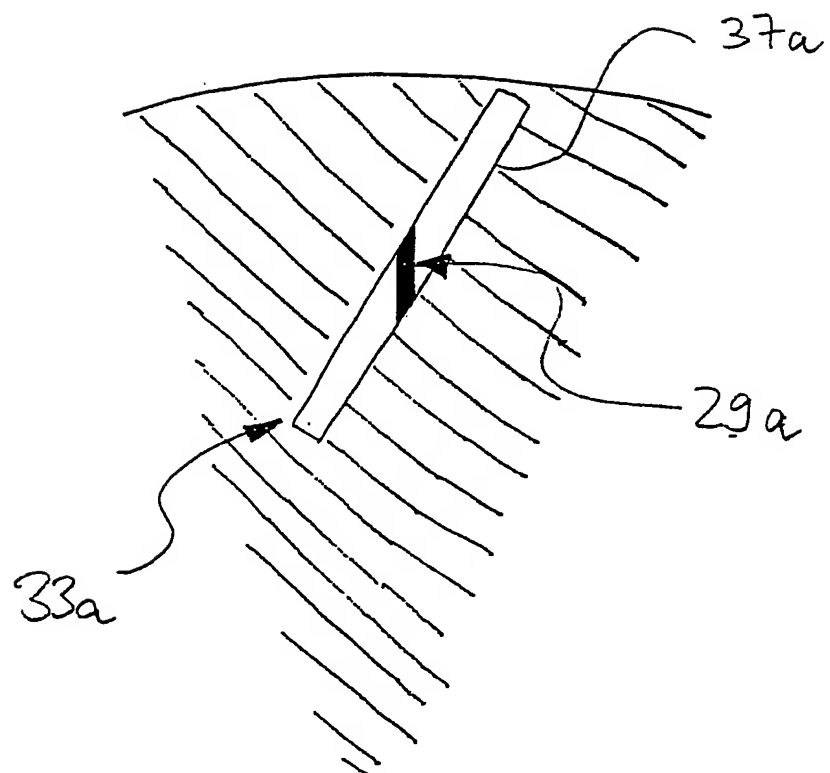


Fig. 5d

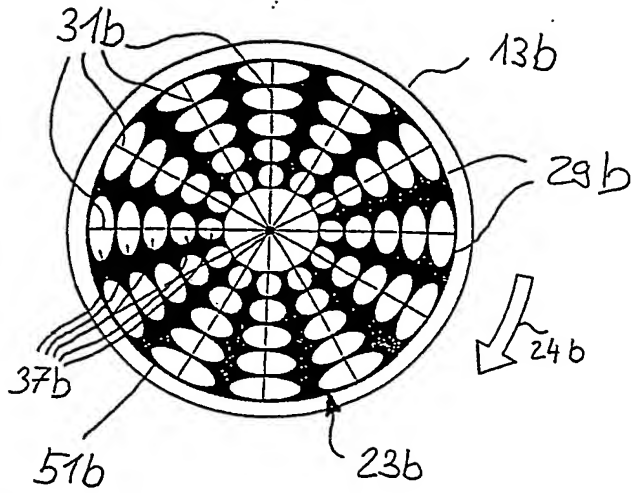


Fig. 6b

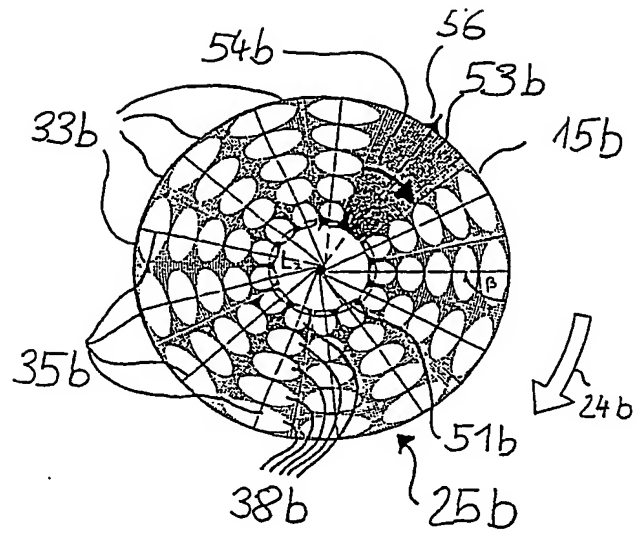


Fig. 6c

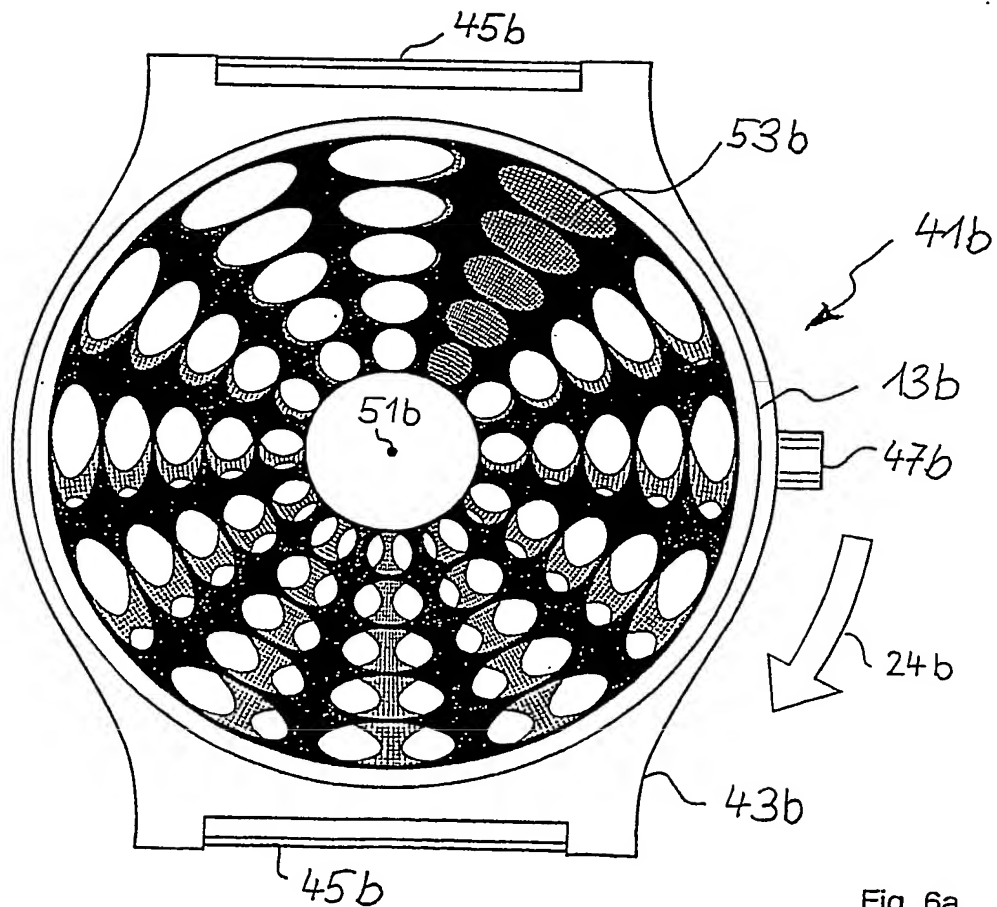


Fig. 6a

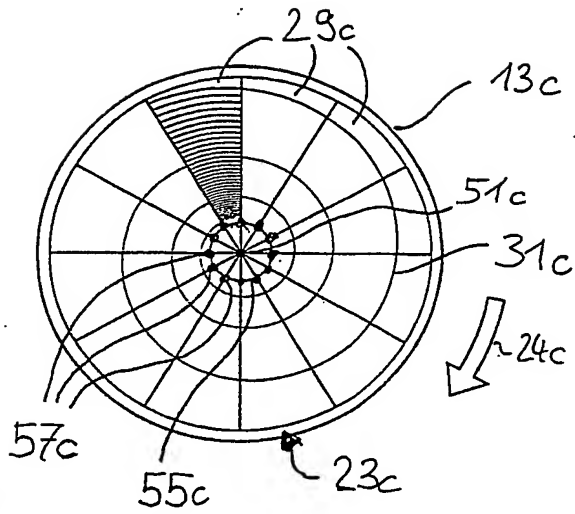


Fig. 7b

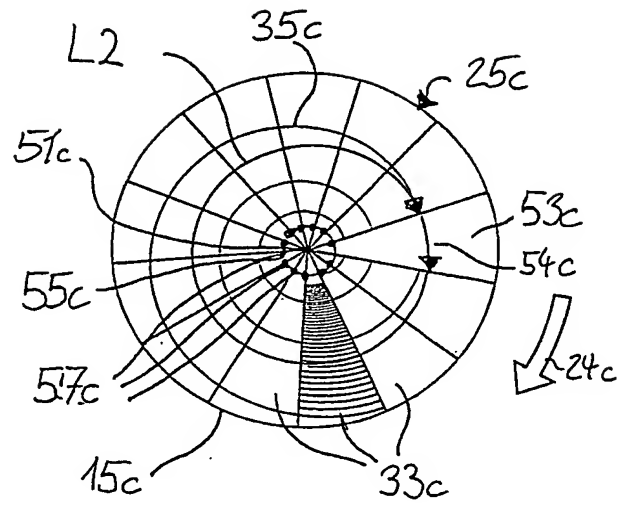


Fig. 7c

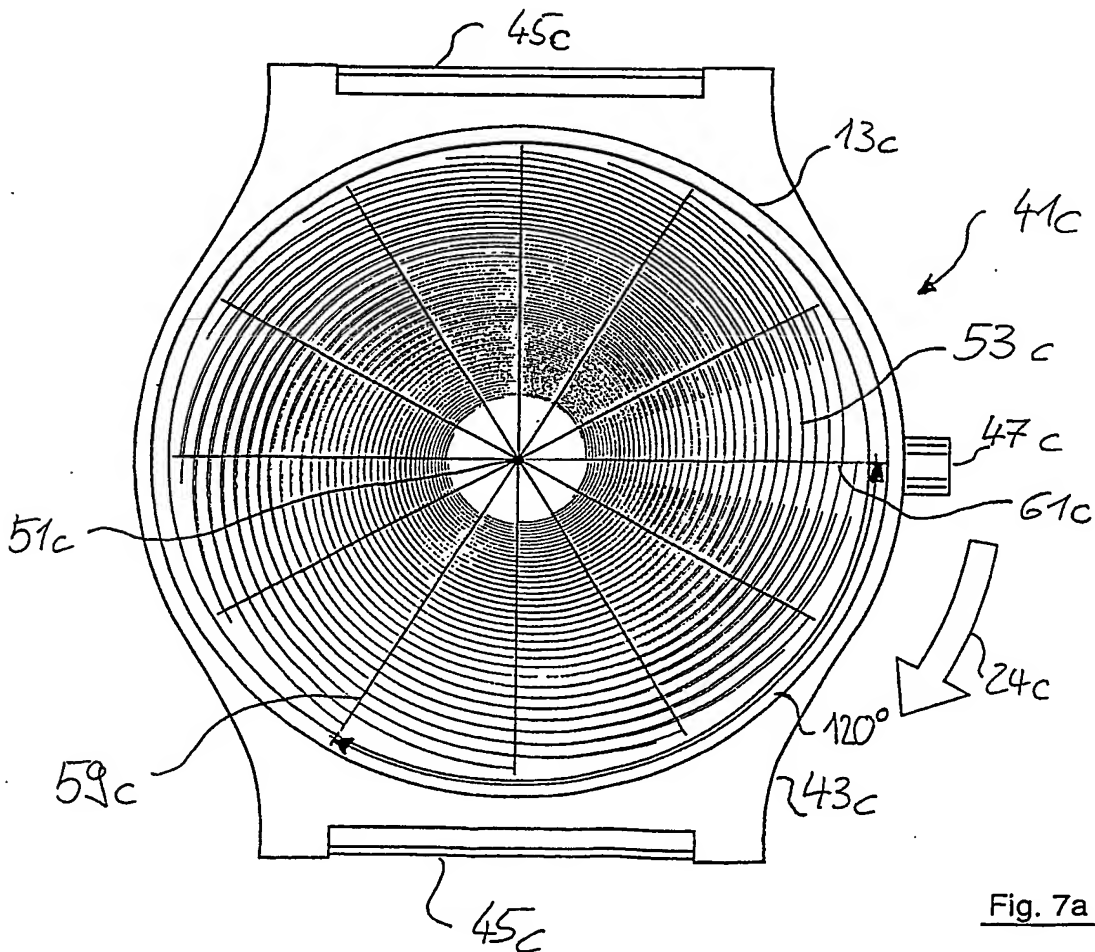


Fig. 7a

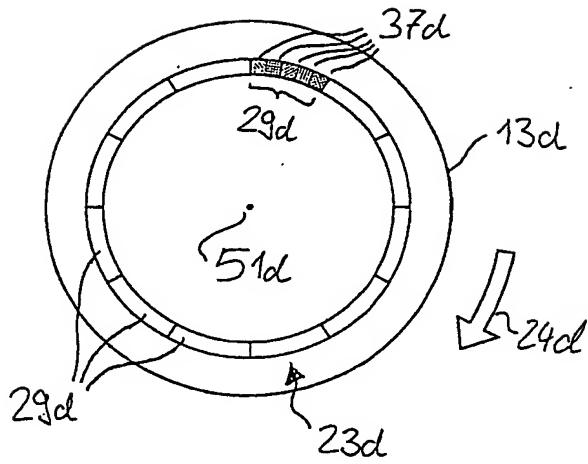


Fig. 8b

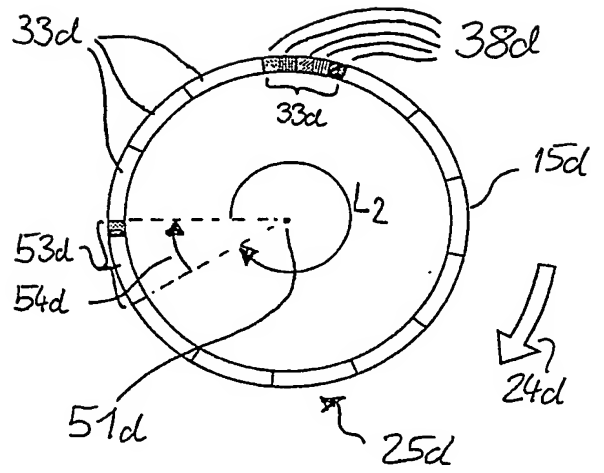


Fig. 8c

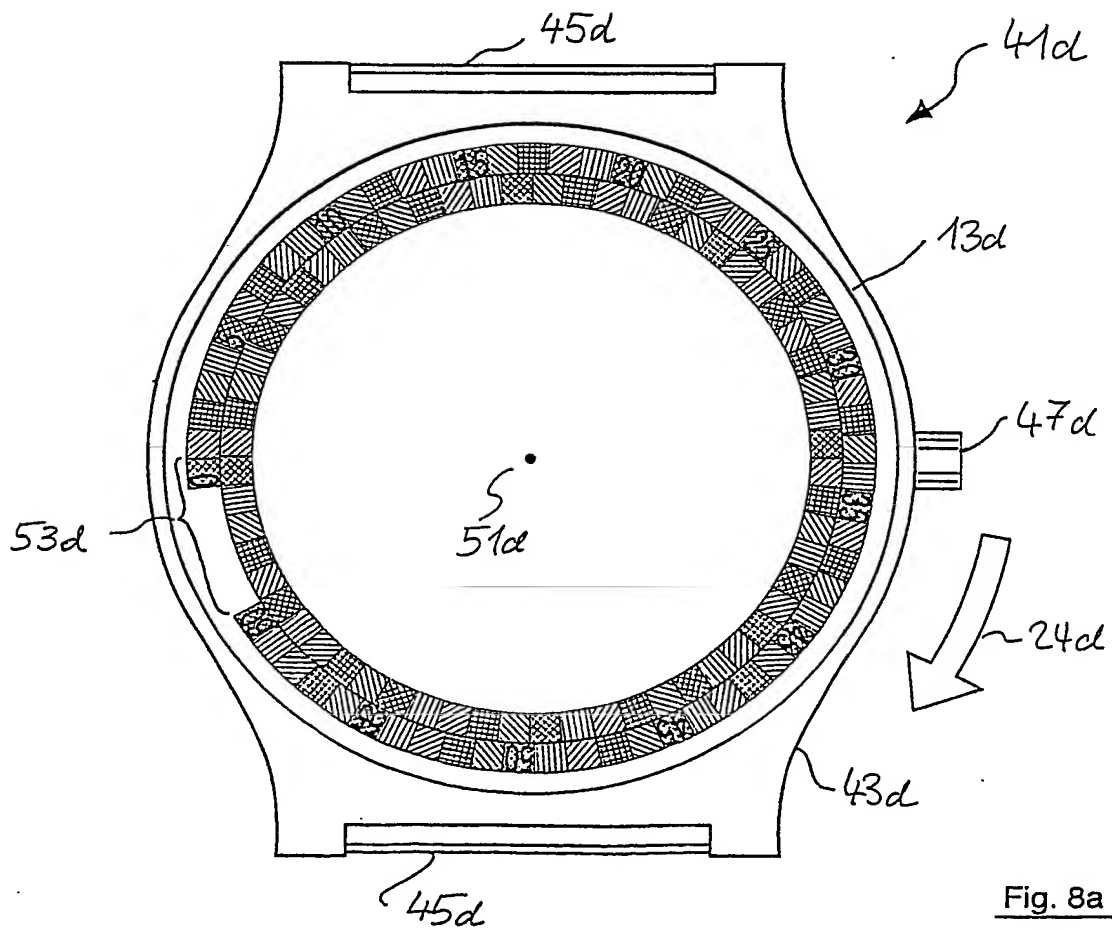


Fig. 8a

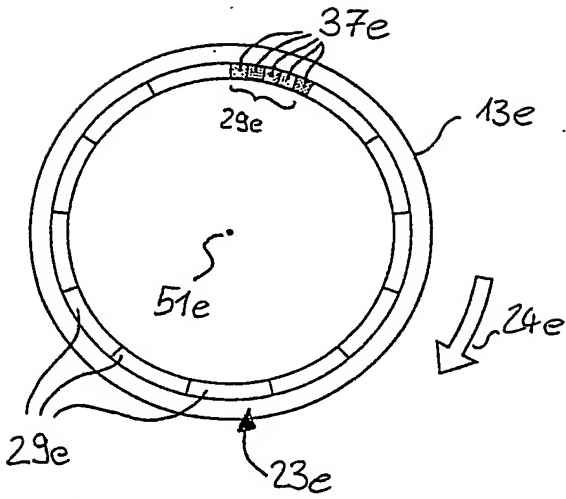


Fig. 9b

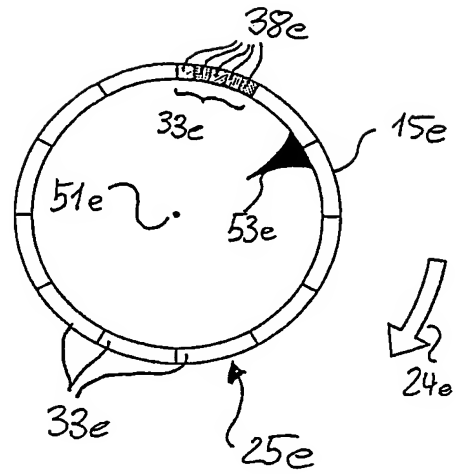


Fig. 9c

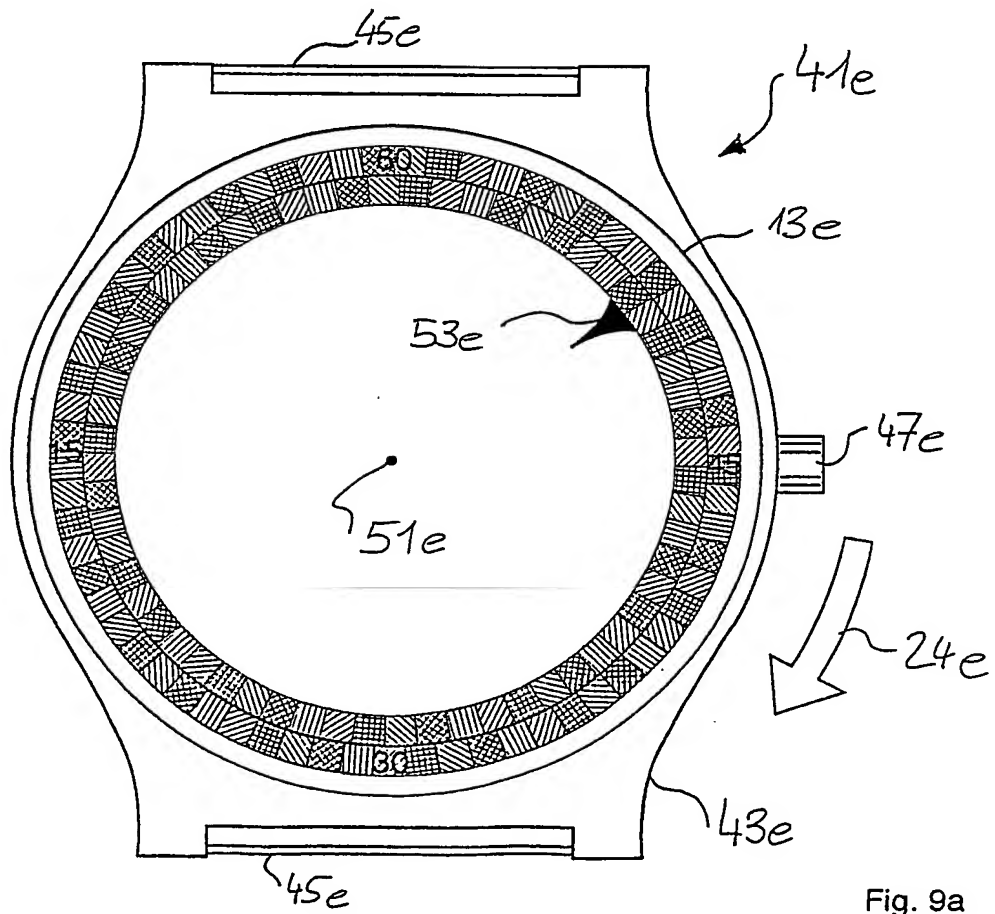


Fig. 9a

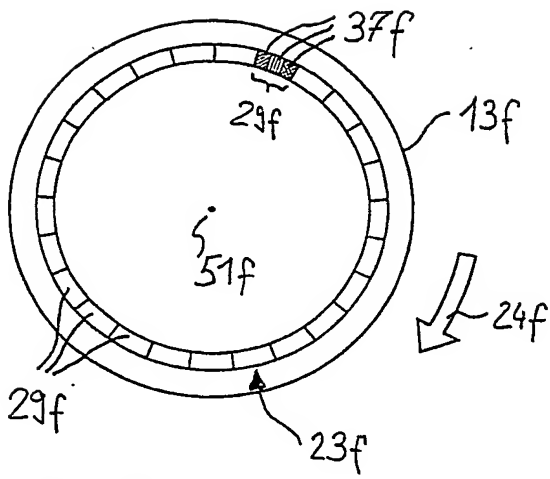


Fig. 10b

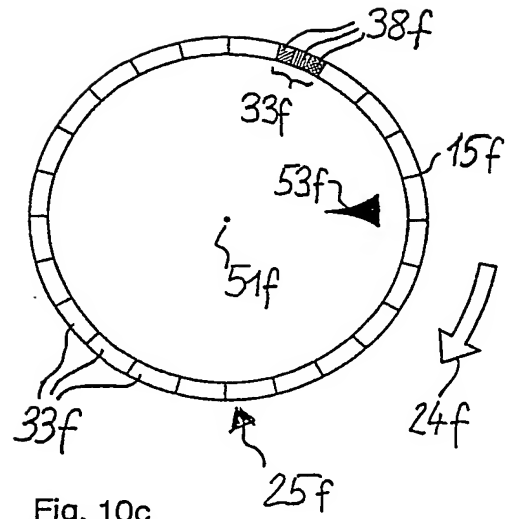


Fig. 10c

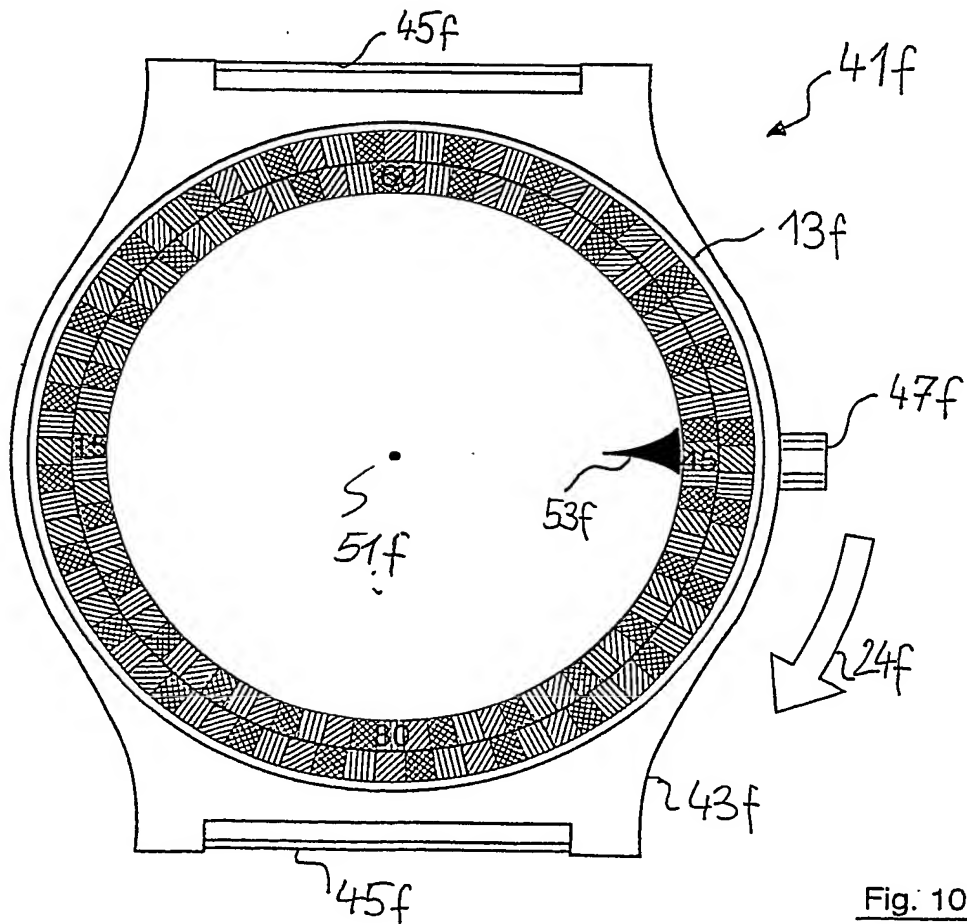
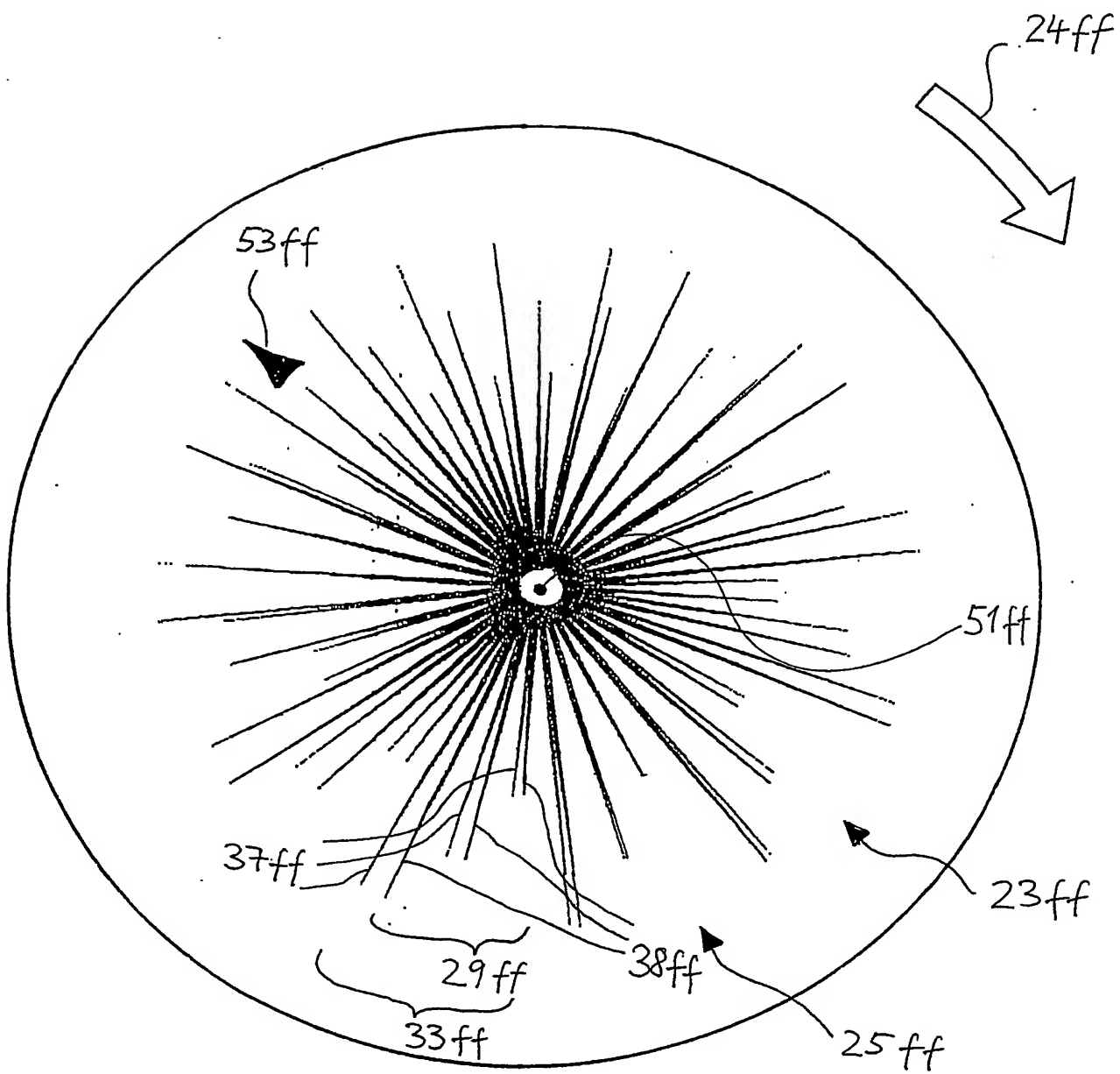


Fig. 10a

Fig. 10d

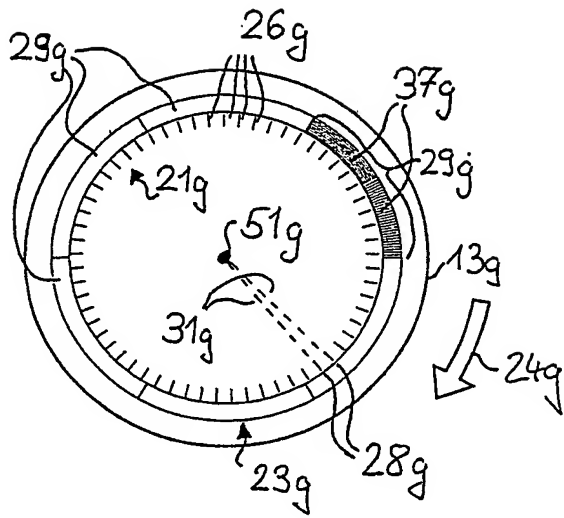


Fig. 11b

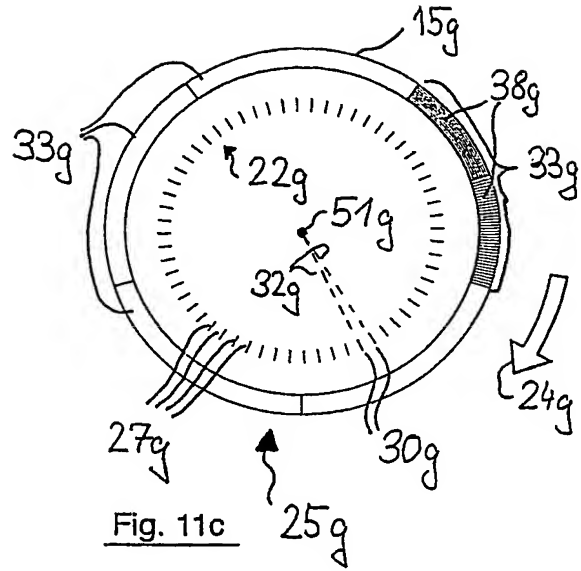


Fig. 11c

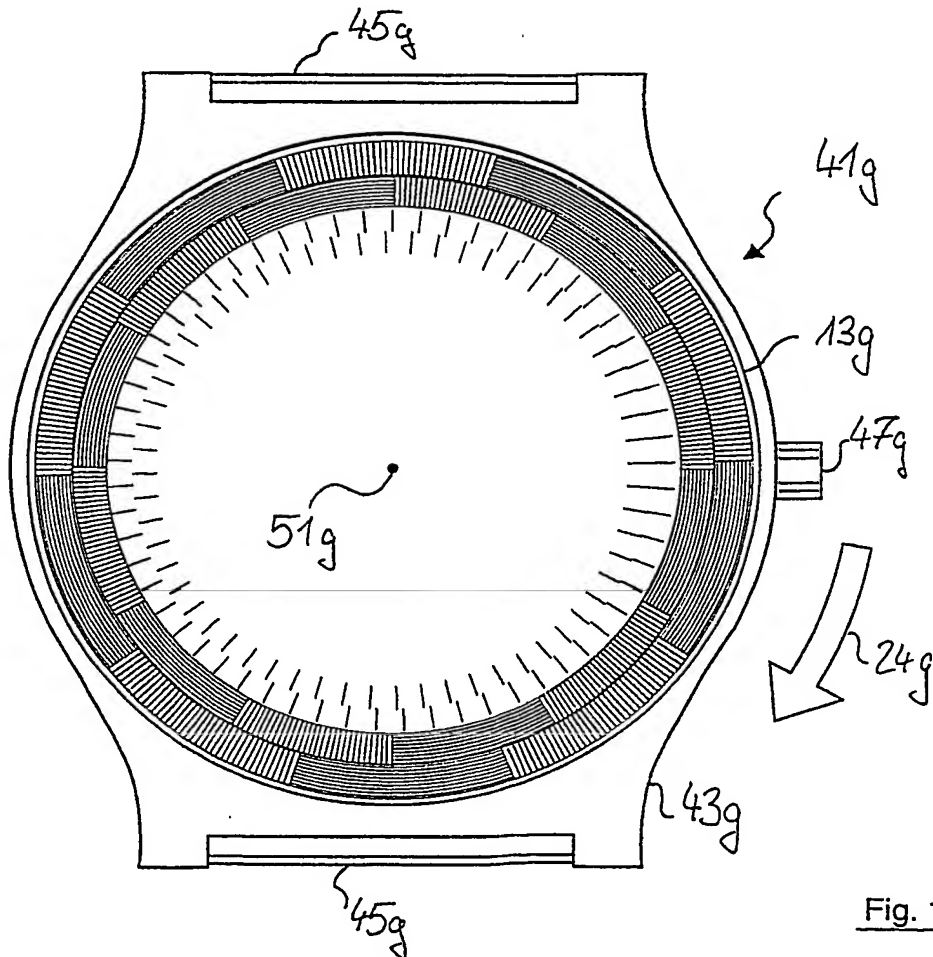


Fig. 11a

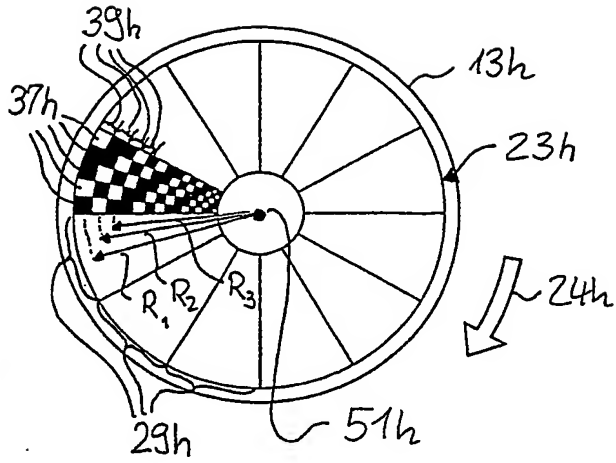


Fig. 12b

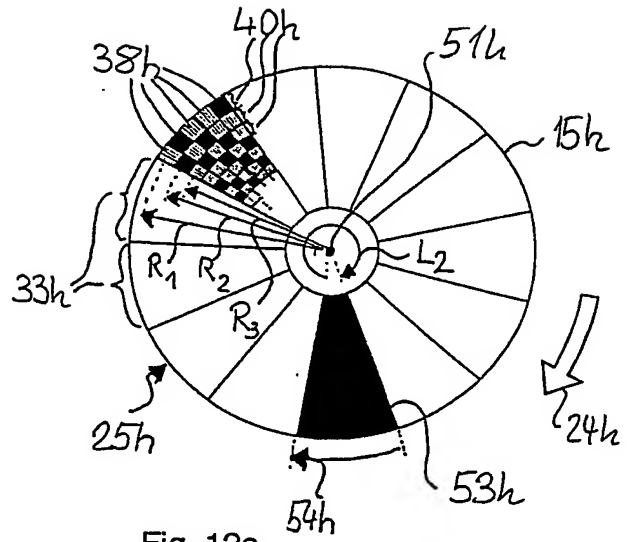


Fig. 12c

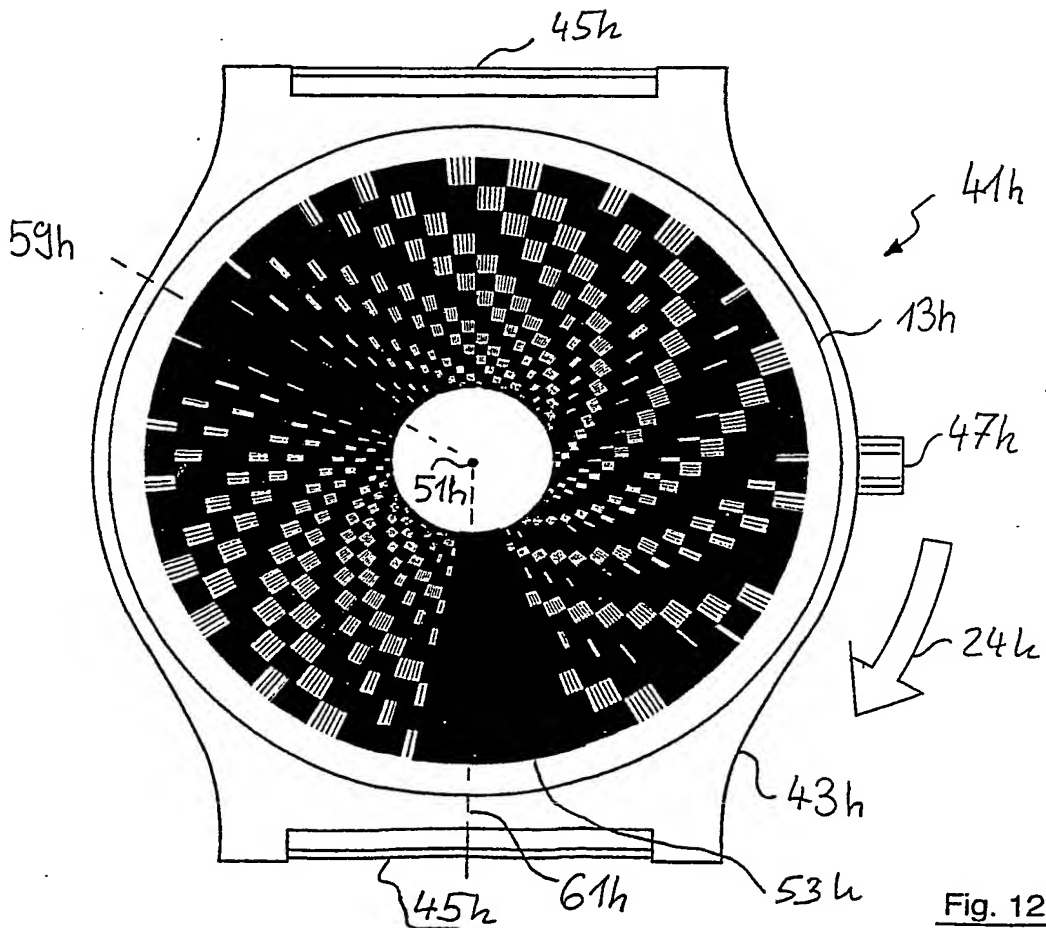


Fig. 12a

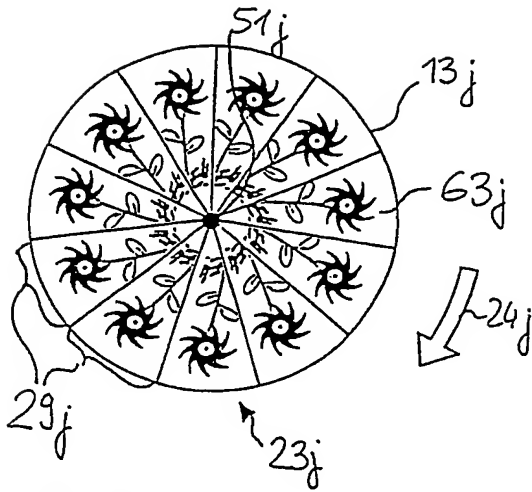


Fig. 13b

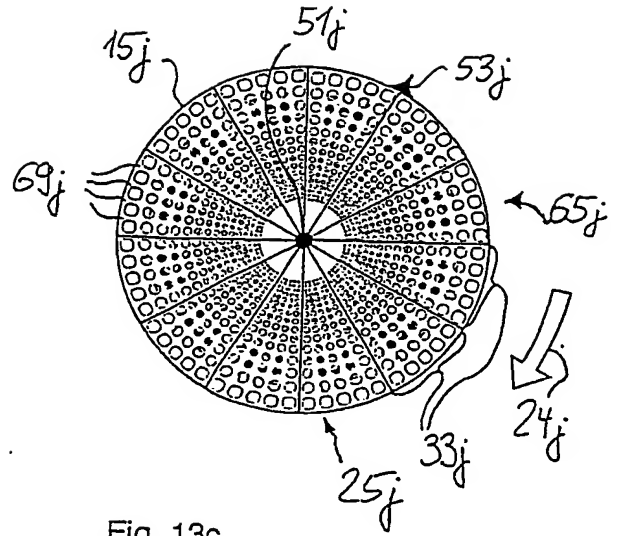


Fig. 13c

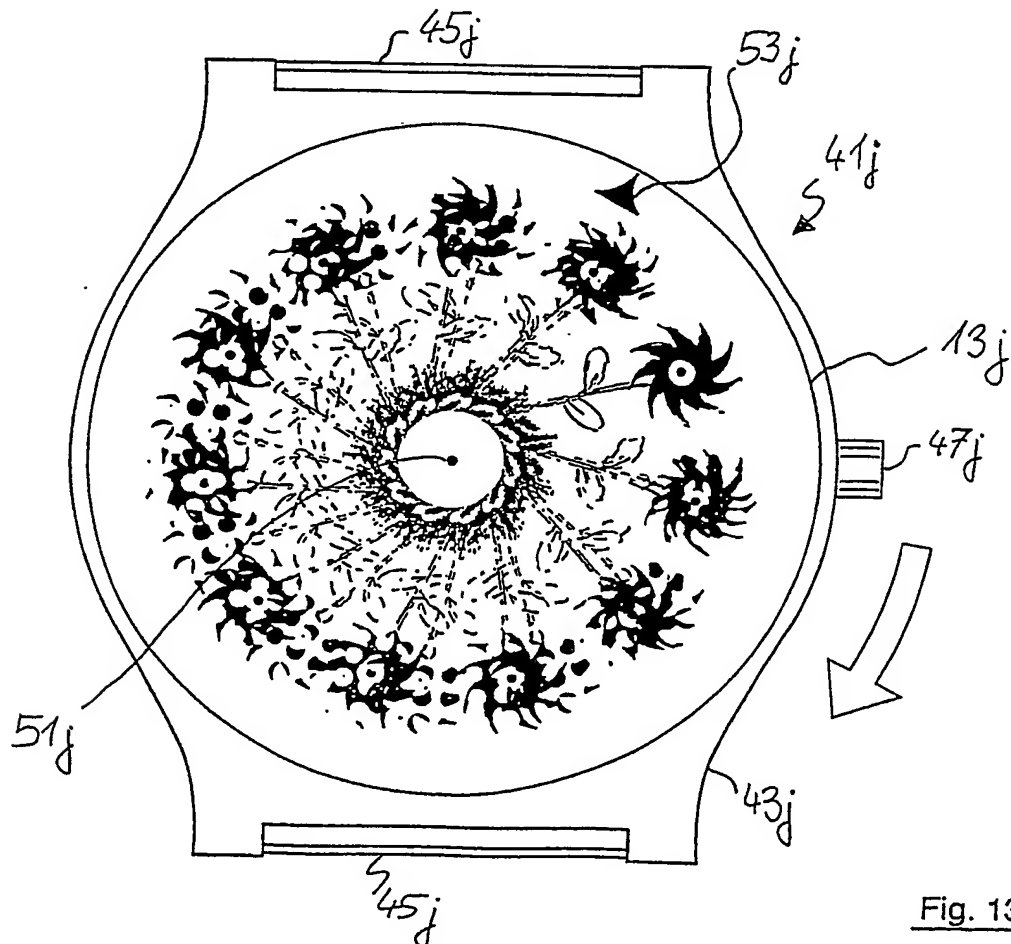


Fig. 13a

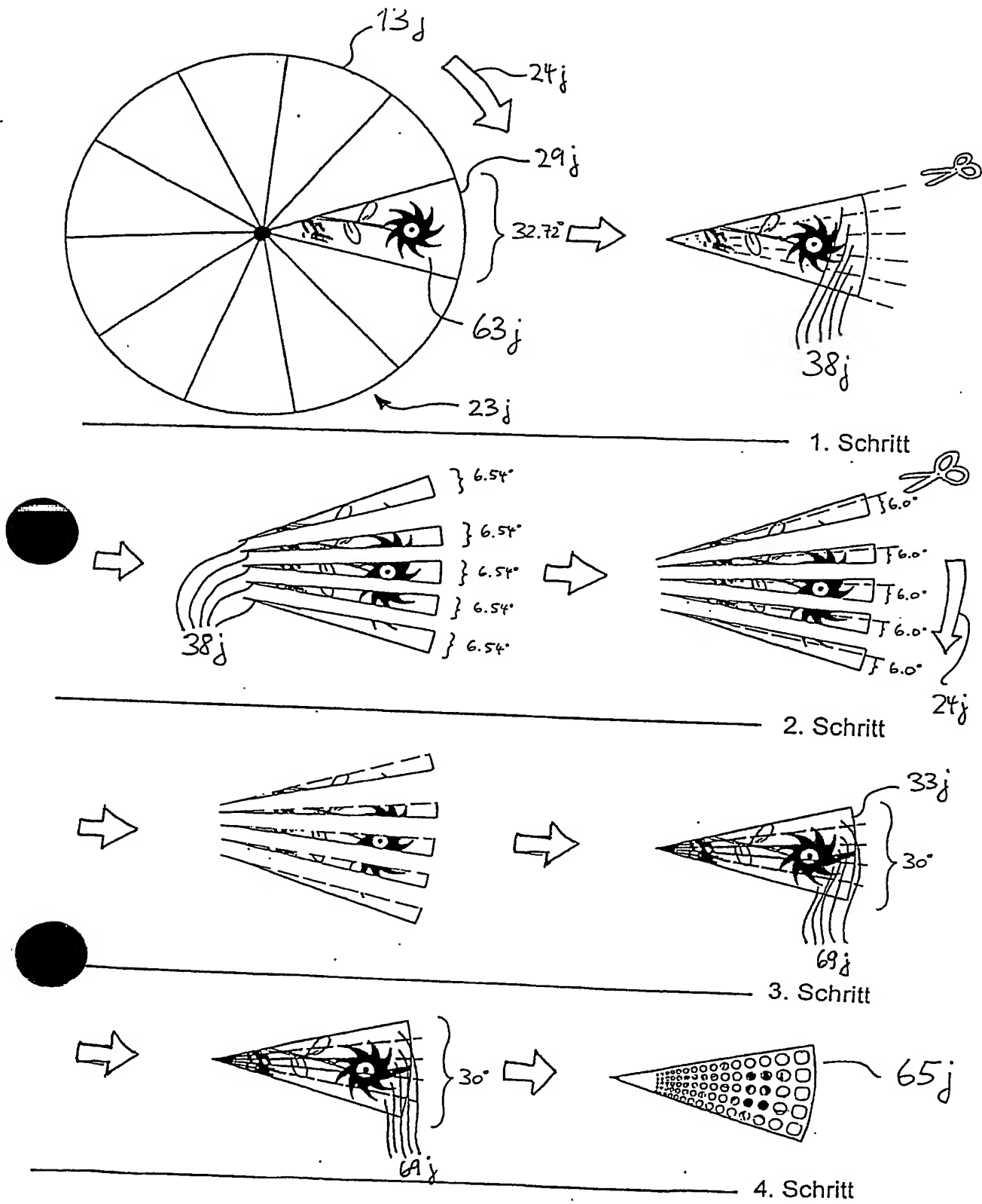


Fig. 14

Johannes Müller
M8751-DE FS/CM/OC

Zusammenfassung

5

10

15

20

Die vorliegende Erfindung umfasst eine Stellungsanzeige zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinander verlagerbarer Komponenten, wobei an einer ersten der beiden Komponenten ein erstes Anzeigemuster fest angebracht ist und an einer zweiten der beiden Komponenten ein zweites Anzeigemuster fest angebracht ist, wobei das erste Anzeigemuster sich in einer Erstreckungsrichtung über eine erste Länge L_1 erstreckt und aus einer Anzahl N_1 sich in Erstreckungsrichtung periodisch wiederholender im wesentlichen identischer erster Teilmuster zusammengesetzt ist, wobei das zweite Anzeigemuster sich entlang der Erstreckungsrichtung über eine zweite Länge L_2 erstreckt und aus einer Anzahl N_2 sich in Erstreckungsrichtung periodisch wiederholender im wesentlichen identischer zweiter Teilmuster zusammengesetzt ist, wobei gilt:

$$L_2 = L_1 * (1 \pm 1/N_1) \quad \text{und} \quad N_2 = N_1$$

25

oder

$$L_2 = L_1 \quad \text{und} \quad N_2 = N_1 - 1,$$

30

dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Teilmuster derart ausgebildet sind, daß diese eine Ablesung der Relativstellung mit einer höheren Genauigkeit ermöglichen, als es einer Genauigkeit einer Nonius-Skala mit einer $(N_1-1)/N_2$ -Teilung entspricht.

35

(Figur 4a)

Zeichnung zur Zusammenfassung
(Figur 4a)

